

Ifw

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Koji OMAE, et al.

GAU: 2661

SERIAL NO: 10/785,061

EXAMINER:

FILED: February 25, 2004

FOR: COMMUNICATION SYSTEM, MOBILE TERMINAL AND TRANSFER DEVICE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY
JAPAN

APPLICATION NUMBER
2003-050017

MONTH/DAY/YEAR
February 26, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 0 0 1 7
Application Number:

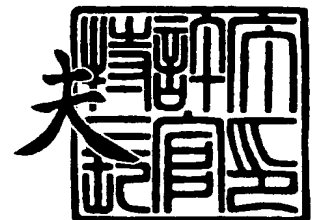
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 0 0 1 7]

出 願 人 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 DCMH140603

【提出日】 平成15年 2月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/56
H04Q 7/00

【発明の名称】 通信システム、移動端末、転送装置

【請求項の数】 17

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ
・ ティ ・ ティ ・ ドコモ内

【氏名】 大前 浩司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ
・ ティ ・ ティ ・ ドコモ内

【氏名】 井上 雅広

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ
・ ティ ・ ティ ・ ドコモ内

【氏名】 岡島 一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ
・ ティ ・ ティ ・ ドコモ内

【氏名】 梅田 成視

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702416

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信システム、移動端末、転送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムであって、

前記移動端末において、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報の要求と、複数の転送装置に関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信する第 1 送信手段と、

前記アクセスルータ装置から中継送信された前記エニーキャストアドレスに基づいて、前記複数の転送装置のうち、前記アクセスルータ装置とネットワーク上の距離が最も短い転送装置に、前記要求を送信する第 2 送信手段と、

前記転送装置において、前記要求に基づいて、前記転送装置を特定する情報を、前記移動端末に送信する第 3 送信手段とを有することを特徴とする通信システム。。

【請求項 2】 移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムであって、

各転送装置において、移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスに基づいて、通信相手装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信する第 1 送信手段と、

前記移動端末において、前記移動端末の端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に指示する情報である指示情報と、複数の転送装置に関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信する第 2 送信手段と、

前記アクセスルータ装置から中継送信された前記エニーキャストアドレスに基づいて、前記複数の転送装置のうち、前記アクセスルータ装置とネットワーク上

の距離が最も短い転送装置に、前記指示情報を送信する第3送信手段と、

前記転送装置において、前記指示情報に基づいて、前記移動端末の端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うとともに、前記転送装置を特定する情報を前記移動端末に送信する第4送信手段と、

前記移動端末において、前記第4送信手段により送信された転送装置を特定する情報を、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報として、取得する第1取得手段とを有することを特徴とする通信システム。

【請求項3】 移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムにて用いられる移動端末であって、

パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報の要求と、複数の転送装置に関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信する第1送信手段と、

前記アクセスルータ装置から中継送信された前記エニーキャストアドレスに基づいて、前記複数の転送装置のうち、前記アクセスルータ装置とネットワーク上の距離が最も短い転送装置に、前記要求が送信された場合、前記転送装置から送信された前記転送装置を特定する情報を、受信する受信手段とを有することを特徴とする移動端末。

【請求項4】 前記移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスを管理する第1管理手段を有し、

前記第1管理手段が管理する端末気付けアドレスが変更された場合、前記第1送信手段は、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報の要求と、複数の転送装置に関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信することを特徴とする請求項3に記載の移動端末。

【請求項5】 前記通信システムは、さらに、移動端末にパケットを送信する通信相手装置から、送信されたパケットを、転送装置を特定する情報に基づい

て、前記転送装置に送信するホームエージェント装置を有し、

各転送装置は、端末気付けアドレスに基づいて、前記ホームエージェント装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信し、

現在、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報を管理する第2管理手段と、

前記受信手段により受信された第1転送装置を特定する情報が、前記第2管理手段が管理している第2転送装置を特定する情報と異なる場合、前記第1転送装置に対して、前記移動端末に対応する端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を送信するとともに、前記ホームエージェント装置に対して、前記第1転送装置を特定する情報に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を送信する第2送信手段とを有することを特徴とする請求項3又は4に記載の移動端末。

【請求項6】 前記受信手段が受信する前記転送装置を特定する情報は、前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含むネットワーク気付けアドレスの生成に必要な情報であり、

前記ネットワーク気付けアドレスの生成に必要な情報に基づいて、ネットワーク気付けアドレスを生成する生成手段を有し、

前記第2管理手段は、前記生成手段により生成されたネットワーク気付けアドレスを、現在、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報として、管理することを特徴とする請求項5に記載の移動端末。

【請求項7】 前記受信手段が受信する前記転送装置を特定する情報は、前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含むネットワーク気付けアドレスであり、

前記第2管理手段は、前記受信手段により受信されたネットワーク気付けアドレスを、現在、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報として、管理することを特徴とする請求項5に記載の移動端末。

【請求項8】 前記ホームエージェント装置は、移動端末にパケットを送信する通信相手装置から、送信されたパケットを、ネットワーク気付けアドレスに基づいて、転送装置に送信し、

各転送装置は、端末気付けアドレスとネットワーク気付けアドレスとの対応関係に基づいて、前記ホームエージェント装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信し、

前記第2送信手段は、前記受信手段が受信した第1ネットワーク気付けアドレスが、前記第2管理手段が管理している第2ネットワーク気付けアドレスと異なる場合、前記第1ネットワーク気付けアドレスと、第1管理手段により管理されている端末気付けアドレスとの対応関係に基づいてパケットの送信処理を行うように指示する情報である第1指示情報を、前記第1ネットワーク気付けアドレスを送信した転送装置に送信するとともに、前記第1ネットワーク気付けアドレスに基づいてパケットの送信処理を行うように指示する情報である第2指示情報を、前記ホームエージェント装置に送信することを特徴とする請求項7に記載の移動端末。

【請求項9】 移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムにて用いられる移動端末であって、

各転送装置は、移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスに基づいて、通信相手装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信し、

前記移動端末の端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に指示する情報である指示情報と、複数の転送装置に関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信する第1送信手段と、

前記アクセスルータ装置から中継送信された前記エニーキャストアドレスに基づいて、前記複数の転送装置のうち、前記アクセスルータ装置とネットワーク上の距離が最も短い転送装置に、前記指示情報が送信された場合、前記転送装置から送信された前記転送装置を特定する情報を受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された転送装置を特定する情報を、パケットの受信に

利用する転送装置を特定する情報として、取得する第1取得手段とを有することを特徴とする移動端末。

【請求項10】 各転送装置は、一定時間の間、端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に指示する情報を取得しない場合には、前記パケット送信処理を終了し、

前記移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスを管理する第1管理手段と、

現在、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報を管理する第2管理手段と、

前記第1管理手段が管理する端末気付けアドレスが変更された場合、変更された端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を、前記第2管理手段が現在管理する転送装置を特定する情報に基づいて、前記転送装置に送信する第2送信手段と、

前記第2送信手段による送信処理が行われた後、前記第1送信手段は、前記一定時間より短い時間間隔ごとに、前記移動端末の端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に指示する情報である指示情報と、複数の転送装置に関するアドレスを示すユニキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信することを特徴とする請求項9に記載の移動端末。

【請求項11】 移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムにて用いられる移動端末であって、

各転送装置は、移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスと、前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含むネットワーク気付けアドレスとの対応関係に基づいて、通信相手装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信し、

前記移動端末の端末気付けアドレス及び所定のネットワーク気付けアドレスと

の対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に指示する情報である指示情報と、複数の転送装置に関するアドレスを示すユニキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信する第1送信手段と、

前記アクセスルータ装置から中継送信された前記ユニキャストアドレスに基づいて、前記複数の転送装置のうち、前記アクセスルータ装置とネットワーク上の距離が最も短い転送装置に、前記指示情報が送信されたときに、前記所定のネットワーク気付けアドレスが前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含まない場合、前記転送装置から送信された、前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含むネットワーク気付けアドレスを、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報として、取得する取得手段とを有することを特徴とする移動端末。

【請求項12】 前記通信システムは、さらに、移動端末にパケットを送信する通信相手装置から、送信されたパケットを、ネットワーク気付けアドレスに基づいて、転送装置に送信するホームエージェント装置を有し、

前記取得手段により取得されたネットワーク気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うように指示する指示情報を、前記ホームエージェント装置に送信する第2送信手段とを有することを特徴とする請求項11に記載の移動端末。

【請求項13】 前記転送装置を特定する情報は、前記転送装置に割り当てられたアドレスであり、

前記通信システムは、さらに、移動端末にパケットを送信する通信相手装置から、送信されたパケットを、転送装置のアドレスに基づいて、前記転送装置に送信するホームエージェント装置を有し、

現在、パケットの受信に利用する転送装置のアドレスを管理する管理手段と、

前記受信手段により受信された第1転送装置のアドレスが、前記管理手段により現在管理されている第2転送装置のアドレスと異なる場合、前記ホームエージェント装置に対して、前記第1転送装置のアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を送信する第2送信手段とを有することを特徴とする請求項9に記載の移動端末。

【請求項 14】 移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムにて用いられる転送装置であって、

前記移動端末が、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報の要求と、複数の転送装置に関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信した場合、前記エニーキャストアドレスに基づいて送信されてきた前記要求を受信する受信手段と、

前記要求に基づいて、前記転送装置を特定する情報を、前記移動端末に送信する送信手段とを有することを特徴とする転送装置。

【請求項 15】 前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含み、移動端末と関連づけられていないネットワーク気付けアドレスを 1 又は複数記憶する記憶手段を有し、

前記送信手段は、前記転送装置を特定する情報として、前記記憶手段に記憶されている 1 又は複数のネットワーク気付けアドレスのうち、いずれかのネットワーク気付けアドレスを送信することを特徴とする請求項 14 に記載の転送装置。

【請求項 16】 移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムにて用いられる転送装置であって、

移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスに基づいて、通信相手装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信する第 1 送信手段と、

前記移動端末が、前記移動端末の端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に指示する情報である指示情報と、複数の転送装置に関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信した場合、前記エニーキャストアドレスに基づいて送信

されてきた前記指示情報を受信する受信手段と、

前記指示情報に基づいて、前記移動端末の端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うとともに、前記転送装置を特定する情報を前記移動端末に送信する第2送信手段とを有することを特徴とする転送装置。

【請求項17】 移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムにて用いられる転送装置であって、

移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスと、前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含むネットワーク気付けアドレスとの対応関係に基づいて、通信相手装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信する第1送信手段と、

前記移動端末が、前記移動端末の端末気付けアドレス及び所定のネットワーク気付けアドレスとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に指示する情報である指示情報と、複数の転送装置に関するアドレスを示すユニキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信した場合、前記ユニキャストアドレスに基づいて送信されてきた前記指示情報を受信する受信手段と、

前記所定のネットワーク気付けアドレスが前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含まない場合、前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含み、移動端末と関連づけられていない1又は複数のネットワーク気付けアドレスのうち、いずれかのネットワーク気付けアドレスと、前記端末気付けアドレスとの対応関係を生成する対応関係生成手段と、

前記対応関係生成手段により生成された対応関係に基づいてパケット送信処理を行うとともに、前記ネットワーク気付けアドレスを前記移動端末に送信する第2送信手段とを有することを特徴とする転送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信システム、移動端末、転送装置に関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

近年、階層化モバイル I P v 6 (HMIP; Hierarchical Mobile IPv6) と呼ばれるモビリティ制御方式が検討されている。この制御方式では、移動端末が移動しても、その移動端末にパケットが届くように制御する転送装置（モビリティ制御装置）が存在する。この転送装置は、移動端末宛のパケットの転送やバッファリングを行う。上記制御方式では、移動端末と接続するアクセスルータ装置と、転送装置とが、異なる場所に複数存在する。このため、移動端末は、上記移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置を把握する必要がある。

【0 0 0 3】

そこで、アクセスルータ装置は、ルータ広告 (AR) を、上記アクセスルータ装置と接続する移動端末に送信する。このルータ広告には、そのアクセスルータ装置と最も近接する転送装置に関する情報（例えば、MAP information option に格納されている情報）が含まれている。そして、移動端末は、上記転送装置に関する情報を取得することにより、上記移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置を把握している（非特許文献 1 参照）。

【0 0 0 4】**【非特許文献 1】**

“Hierarchical Mobile IPv6” (IETF Internet-draft)、(online)、インターネット (URL <http://www.ietf.org/internet-drafts/darft-ietf-mobileip-hmip-v6-05.txt>)

【0 0 0 5】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述した従来技術では、以下のような問題があった。各アクセスルータ装置は、そのアクセスルータと最も近接する転送装置に関する情報を含むルータ広告を、送信するためには、以下のような設定が必要である。即ち、全てのアクセスルータ装置には、そのアクセスルータ装置と最も近接する転送装置

に関する情報（例えば、アドレス）が設定されなければならなかった。

【0006】

このため、新たな転送装置や、新たなアクセスルータ装置を設置するごとに、アクセスルータ装置と最も近接する転送装置に関する情報の設定処理が行われる必要があった。この結果、通信ネットワークの維持のための負担が大きくなっていった。

【0007】

また、アクセスルータ装置と転送装置との間に設定による固定関係ができてしまう。このため、転送装置の追加、削除などがあった場合、適切に近接の転送装置に関する情報を移動端末に送るために、固定関係を変更する必要がある、上記転送装置の近接に存在する全てのアクセスルータ装置の設定を変更する必要があった。

【0008】

また、転送装置に関する情報が設定されていないアクセスルータ装置があった場合、そのアクセスルータ装置に接続した移動端末は、上記移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置を把握できなかった。

【0009】

そこで、本発明は、全てのアクセスルータ装置に、そのアクセスルータ装置と最も近接する転送装置に関する情報が設定されないようにして、移動端末が、上記移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置に関する情報を取得することができる通信システム、移動端末、転送装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

以上の問題点を解決するために、本発明の通信システムは、移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムであって、前記移動端末において、パケットの受信に

利用する転送装置を特定する情報の要求と、複数の転送装置に関するアドレスを示すユニキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信する第1送信手段と、前記アクセスルータ装置から中継送信された前記ユニキャストアドレスに基づいて、前記複数の転送装置のうち、前記アクセスルータ装置とネットワーク上の距離が最も短い転送装置に、前記要求を送信する第2送信手段と、前記転送装置において、前記要求に基づいて、前記転送装置を特定する情報を、前記移動端末に送信する第3送信手段とを有することを特徴とするものである。

【0011】

また、本発明の移動端末は、移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムにて用いられる移動端末であって、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報の要求と、複数の転送装置に関するアドレスを示すユニキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信する第1送信手段と、前記アクセスルータ装置から中継送信された前記ユニキャストアドレスに基づいて、前記複数の転送装置のうち、前記アクセスルータ装置とネットワーク上の距離が最も短い転送装置に、前記要求が送信された場合、前記転送装置から送信された前記転送装置を特定する情報を、受信する受信手段とを有することを特徴とするものである。

【0012】

また、本発明の転送装置は、移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムにて用いられる転送装置であって、前記移動端末が、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報の要求と、複数の転送装置に関するアドレスを示すユニキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信した場

合、前記エニーキャストアドレスに基づいて送信されてきた前記要求を受信する受信手段と、前記要求に基づいて、前記転送装置を特定する情報を、前記移動端末に送信する送信手段とを有することを特徴とするものである。

【0013】

本発明によれば、移動端末の第1送信手段は、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報の要求と、複数の転送装置に関するエニーキャストアドレスとを上記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信する。そして、第2送信手段は、上記エニーキャストアドレスに基づいて、複数の転送装置のうち、上記アクセスルータ装置とネットワーク上の距離が最も短い転送装置に上記要求を送信する。上記転送装置は、上記要求に基づいて、転送装置を特定する情報を上記移動端末に送信し、上記移動端末は、上記転送装置を特定する情報を受信する。

【0014】

従って、本発明によれば、全てのアクセスルータ装置に、そのアクセスルータ装置と最も近接する転送装置に関する情報が設定されないようにして、移動端末が、上記移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置に関する情報を取得することができる。また、新たな転送装置や、新たなアクセスルータ装置を設置する場合でも、アクセスルータ装置と最も近接する転送装置に関する情報（例えば、アドレス）の設定処理が行われる必要がない。この結果、通信システム（通信ネットワーク）の維持のための負担が軽くなるとともに、通信システムの維持のための管理コストの低減化が可能となる。

【0015】

また、本発明の移動端末は、上記発明において、前記移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスを管理する第1管理手段を有し、前記第1管理手段が管理する端末気付けアドレスが変更された場合、前記第1送信手段は、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報の要求と、複数の転送装置に関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信することが好ましい。

【0016】

第1管理手段が管理する端末気付けアドレスが変更された場合とは、移動端末

が移動することにより、接続相手のアクセスルータ装置が切り替わる場合である。この場合には、アクセスルータ装置が切り替わることにより、アクセスルータ装置に最も距離が近い転送装置が切り替わる可能性が高いといえる。本発明では、第1管理手段が管理する端末気付けアドレスが変更された場合に、移動端末の第1送信手段は、上記要求を送信している。この場合、他のタイミングで上記要求を送信する場合に比べて、移動端末は、移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も距離が近い転送装置を特定する情報の変化を効率良く知ることができる。

【0017】

また、本発明の移動端末は、上記発明において、前記通信システムは、さらに、移動端末にパケットを送信する通信相手装置から、送信されたパケットを、転送装置を特定する情報に基づいて、前記転送装置に送信するホームエージェント装置を有し、各転送装置は、端末気付けアドレスに基づいて、前記ホームエージェント装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信し、現在、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報を管理する第2管理手段と、前記受信手段により受信された第1転送装置を特定する情報が、前記第2管理手段が管理している第2転送装置を特定する情報と異なる場合、前記第1転送装置に対して、前記移動端末に対応する端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報である転送装置宛の指示情報を送信するとともに、前記ホームエージェント装置に対して、前記第1転送装置を特定する情報に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報であるホームエージェント宛の指示情報を送信する第2送信手段とを有することを特徴とするものである。

本発明によれば、移動端末と接続するアクセスルータ装置と最も近接する転送装置が変化していく場合でも、移動端末の第2送信手段は、現在、移動端末と接続するアクセスルータ装置と最も近接する転送装置に対して、上記転送装置宛の指示情報を送信することができるとともに、ホームエージェント装置に対して、上記ホームエージェント宛の指示情報を送信することができる。これにより、移動端末は、常に、移動端末と接続するアクセスルータ装置と最も近接する転送

装置を介して、通信端末装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを受信することができる。

【0018】

また、本発明の移動端末は、前記受信手段が受信する前記転送装置を特定する情報は、前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含むネットワーク気付けアドレスの生成に必要な情報であり、前記ネットワーク気付けアドレスの生成に必要な情報に基づいて、ネットワーク気付けアドレスを生成する生成手段を有し、前記第2管理手段は、前記生成手段により生成されたネットワーク気付けアドレスを、現在、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報として、管理することを特徴とするものである。

【0019】

本発明によれば、移動端末に、ネットワーク気付けアドレスの生成に必要な情報が送信されてきて、移動端末は、上記ネットワーク気付けアドレスの生成に必要な情報に基づいて、ネットワーク気付けアドレスを生成することができる。このため、移動端末は、迅速に、ネットワーク気付けアドレスを生成することができる。

【0020】

また、本発明の移動端末は、上記発明において、前記受信手段が受信する前記転送装置を特定する情報は、前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含むネットワーク気付けアドレスであり、前記第2管理手段は、前記受信手段により受信されたネットワーク気付けアドレスを、現在、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報として、管理することを特徴とするものである。

【0021】

この際、本発明の転送装置は、上記発明において、前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含み、移動端末と関連づけられていないネットワーク気付けアドレスを1又は複数記憶する記憶手段を有し、前記送信手段は、前記転送装置を特定する情報として、前記記憶手段に記憶されている1又は複数のネットワーク気付けアドレスのうち、いずれかのネットワーク気付けアドレスを送信することを特徴とするものである。

【0022】

本発明によれば、移動端末に、ネットワーク気付けアドレスが送信されてきて、移動端末は、上記アドレスを、現在、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報として管理することができる。このため、移動端末は、ネットワーク気付けアドレスを生成する処理を行う必要がなく、移動端末における処理負荷が軽減される。

【0023】

また、本発明の移動端末は、上記発明において、前記ホームエージェント装置は、移動端末にパケットを送信する通信相手装置から、送信されたパケットを、ネットワーク気付けアドレスに基づいて、転送装置に送信し、各転送装置は、端末気付けアドレスとネットワーク気付けアドレスとの対応関係に基づいて、前記ホームエージェント装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信し、前記第2送信手段は、前記受信手段が受信した第1ネットワーク気付けアドレスが、前記第2管理手段が管理している第2ネットワーク気付けアドレスと異なる場合、前記第1ネットワーク気付けアドレスと、第1管理手段により管理されている端末気付けアドレスとの対応関係に基づいてパケットの送信処理を行うように指示する情報である第1指示情報を、前記第1ネットワーク気付けアドレスを送信した転送装置に送信するとともに、前記第1ネットワーク気付けアドレスに基づいてパケットの送信処理を行うように指示する情報である第2指示情報を、前記ホームエージェント装置に送信することもできる。

【0024】

また、本発明の通信システムは、移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムであって、各転送装置において、移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスに基づいて、通信相手装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信する第1送信手段と、前記移動端末において、前記移動端末の端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に

指示する情報である指示情報と、複数の転送装置に関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信する第2送信手段と、前記アクセスルータ装置から中継送信された前記エニーキャストアドレスに基づいて、前記複数の転送装置のうち、前記アクセスルータ装置とネットワーク上の距離が最も短い転送装置に、前記指示情報を送信する第3送信手段と、前記転送装置において、前記指示情報に基づいて、前記移動端末の端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うとともに、前記転送装置を特定する情報を前記移動端末に送信する第4送信手段と、前記移動端末において、前記第4送信手段により送信された転送装置を特定する情報を、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報として、取得する第1取得手段とを有することを特徴とするものである。

【0025】

この際、本発明の移動端末は、移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムにて用いられる移動端末であって、各転送装置は、移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスに基づいて、通信相手装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信し、前記移動端末の端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に指示する情報である指示情報と、複数の転送装置に関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信する第1送信手段と、前記アクセスルータ装置から中継送信された前記エニーキャストアドレスに基づいて、前記複数の転送装置のうち、前記アクセスルータ装置とネットワーク上の距離が最も短い転送装置に、前記指示情報が送信された場合、前記転送装置から送信された前記転送装置を特定する情報を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された転送装置を特定する情報を、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報として、取得する第1取得手段とを有することを特徴とするものである。

【0026】

また、本発明の転送装置は、移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムにて用いられる転送装置であって、移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスに基づいて、通信相手装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信する第1送信手段と、前記移動端末が、前記移動端末の端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に指示する情報である指示情報と、複数の転送装置に関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信した場合、前記エニーキャストアドレスに基づいて送信されてきた前記指示情報を受信する受信手段と、前記指示情報に基づいて、前記移動端末の端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うとともに、前記転送装置を特定する情報を前記移動端末に送信する第2送信手段とを有することを特徴とするものである。

【0027】

本発明によれば、移動端末が上記指示情報を転送装置に送信すると、転送装置から、転送装置を特定する情報が移動端末に送信されるので、上記指示情報は、移動端末がパケットの受信に利用する転送装置を特定する情報の要求の役割を具備しているといえる。従って、本発明によれば、上述した効果に加えてさらに以下のような効果が得られる。即ち、移動端末は、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報の要求と、上記指示情報とを独立に送信しないで、上記要求の役割を具備した指示情報のみを送信している。

【0028】

このため、上記要求と上記指示情報とが独立に送信される場合に比べて、移動端末が上記転送装置を特定する情報を取得するために必要なトラフィック量が低減される。これにより、移動端末が上記転送装置を特定する情報を取得するために消費される通信システムのリソース（通信システムの容量）が最小限に抑えられる。

【0029】

また、本発明の移動端末は、上記発明において、各転送装置は、一定時間の間、端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に指示する情報を取得しない場合には、前記パケット送信処理を終了し、前記移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスを管理する第1管理手段と、現在、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報を管理する第2管理手段と、前記第1管理手段が管理する端末気付けアドレスが変更された場合、変更された端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を、前記第2管理手段が現在管理する転送装置を特定する情報に基づいて、前記転送装置に送信する第2送信手段と、前記第2送信手段による送信処理が行われた後、前記第1送信手段は、前記一定時間より短い時間間隔ごとに、前記移動端末の端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に指示する情報である指示情報と、複数の転送装置に関するアドレスを示すユニキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信することが好ましい。

【0030】

ハンドオフ直後で、移動端末が新たに接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置が変化するとき、新たな転送装置に上記指示情報が送信されるまでの間に、元の転送装置に移動端末宛のパケットが送信されることもある。この場合には、移動端末宛のパケットの損失（パケットロス）が発生してしまう。

【0031】

このため、本発明では、上記指示情報は、第2管理手段が現在管理する転送装置（元の転送装置）を特定する情報に基づいて、上記転送装置に送信（ユニキャスト送信）されるので、上記転送装置は、引き続き、移動端末宛のパケットの送信処理を行う。これにより、ハンドオフ直後における移動端末宛のパケットのロスが低減される。

【0032】

そして、移動端末の第1送信手段は、上記ユニキャスト送信を行った後は、一定時間より短い時間間隔ごとに、上記ユニキャストアドレスと上記指示情報を、上記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信する。これにより、例えば

、ハンドオフ後における、移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置（新しい転送装置）に上記指示情報が送信される。この結果、ハンドオフ後における移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置（新しい転送装置）は、移動端末宛のパケットの送信処理を行うことができる。また、指示情報は、ハンドオフ前における移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置（元の転送装置）には送信されない。このため、ハンドオフ前における移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置（元の転送装置）においては、移動端末宛のパケットの送信処理が中止されるので、上記元の転送装置において無駄な処理が行われることが防止される。また、本発明の移動端末は、移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムにて用いられる移動端末であって、各転送装置は、移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスと、前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含むネットワーク気付けアドレスとの対応関係に基づいて、通信相手装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信し、前記移動端末の端末気付けアドレス及び所定のネットワーク気付けアドレスとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に指示する情報である指示情報と、複数の転送装置に関するアドレスを示すユニキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信する第1送信手段と、前記アクセスルータ装置から中継送信された前記ユニキャストアドレスに基づいて、前記複数の転送装置のうち、前記アクセスルータ装置とネットワーク上の距離が最も短い転送装置に、前記指示情報が送信されたときに、前記所定のネットワーク気付けアドレスが前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含まない場合、前記転送装置から送信された、前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含むネットワーク気付けアドレスを、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報として、取得する取得手段とを有することもできる。

【0033】

本発明においても、上記要求と上記指示情報とが独立に送信される場合に比べて、移動端末が上記転送装置を特定する情報を取得するために必要なトラフィック量が低減される。これにより、移動端末が上記転送装置を特定する情報を取得するために消費される通信システムのリソース（通信システムの容量）が最小限に抑えられる。

【0034】

また、本発明の転送装置は、移動端末の移動先にパケットを転送する複数の転送装置と、ネットワークに配置され、前記移動端末と接続する複数のアクセスルータ装置と、前記アクセスルータ装置と接続し、前記アクセスルータ装置を介して、前記転送装置からパケットを受信する移動端末とを有する通信システムにて用いられる転送装置であって、移動端末の移動先の位置を示す端末気付けアドレスと、前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含むネットワーク気付けアドレスとの対応関係に基づいて、通信相手装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを、アクセスルータ装置に送信する第1送信手段と、前記移動端末が、前記移動端末の端末気付けアドレス及び所定のネットワーク気付けアドレスとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを転送装置に指示する情報である指示情報と、複数の転送装置に関するアドレスを示すユニキャストアドレスとを、前記移動端末と接続するアクセスルータ装置に送信した場合、前記ユニキャストアドレスに基づいて送信されてきた前記指示情報を受信する受信手段と、前記所定のネットワーク気付けアドレスが前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含まない場合、前記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含み、移動端末と関連づけられていない1又は複数のネットワーク気付けアドレスのうち、いずれかのネットワーク気付けアドレスと、前記端末気付けアドレスとの対応関係を生成する対応関係生成手段と、前記対応関係生成手段により生成された対応関係に基づいてパケット送信処理を行うとともに、前記ネットワーク気付けアドレスを前記移動端末に送信する第2送信手段とを有することを特徴とするものである。

【0035】

本発明によれば、移動端末は、上記指示情報を送信すると、上記指示情報は、

エニーキャストアドレスに基づいて、移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置に送信される。上記転送装置の対応関係生成手段は、移動端末から送信された上記指示情報に与えられた所定のネットワーク気付けアドレスが、転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含まない場合でも、上記転送装置の存在するネットワークを特定する情報を含むネットワーク気付けアドレスと、上記指示情報に与えられた端末気付けアドレスとの対応関係を生成する。そして、転送装置の第2送信手段は、生成された対応関係（バインディング情報）に基づいてパケット送信処理を行うとともに、生成されたバインディング情報に含まれるネットワーク気付けアドレスを移動端末に送信する。

【0036】

このため、移動端末が転送装置に、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報の要求を送信し、上記転送装置を特定する情報を取得した後、上記転送装置を特定する情報が与えられた指示情報を転送装置に送信し、上記転送装置が上記指示情報に基づいて、移動端末宛のパケット送信処理を行う場合に比べて、以下のような効果が得られる。

【0037】

即ち、移動端末は、転送装置に関するエニーキャストアドレスが与えられた指示情報を送信するだけで、上記転送装置が指示情報に基づいて、移動端末宛のパケット送信処理を行うとともに、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報が移動端末に送られる。従って、移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置に、新たなバインディング情報が登録されるのに移動端末が行わなければならない処理が少なくなる。また、移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置に、新たなバインディング情報が迅速に登録されることになる。

【0038】

また、本発明の移動端末は、上記発明において、前記通信システムは、さらに、移動端末にパケットを送信する通信相手装置から、送信されたパケットを、ネットワーク気付けアドレスに基づいて、転送装置に送信するホームエージェント装置を有し、前記取得手段により取得されたネットワーク気付けアドレスに基づ

いてパケット送信処理を行うように指示する指示情報を、前記ホームエージェント装置に送信する第2送信手段を有することを特徴とするものである。

【0039】

これにより、移動端末は、常に、移動端末と接続するアクセスルータ装置と最も近接する転送装置を介して、通信端末装置から送信されてきた移動端末宛のパケットを受信することができる。

【0040】

また、本発明の移動端末は、上記発明において、前記転送装置を特定する情報は、前記転送装置に割り当てられたアドレスであり、前記通信システムは、さらに、移動端末にパケットを送信する通信相手装置から、送信されたパケットを、転送装置のアドレスに基づいて、前記転送装置に送信するホームエージェント装置を有し、現在、パケットの受信に利用する転送装置のアドレスを管理する管理手段と、前記受信手段により受信された第1転送装置のアドレスが、前記管理手段により現在管理されている第2転送装置のアドレスと異なる場合、前記ホームエージェント装置に対して、前記第1転送装置のアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を送信する第2送信手段とを有するようにしてもよい。

【0041】

【発明の実施の形態】

実施の形態1

図1は、本実施の通信システムの構成を示す図である。通信システムは、移動端末（以下、MNという）10と、MN10の移動先にパケットを転送する複数の転送装置（モビリティアンカーポイント、以下、MAPという）20a, 20b, . . . と、MN10に対して、パケットを送信する通信相手装置（以下、CNという）30と、ホームエージェント装置（以下、HAという）40と、複数のアクセスルータ装置（以下、ARという）50a, 50b, . . . と、複数のルータ（図1では図示せず）とを有する。

【0042】

なお、本実施の形態1と実施の形態2では、MN10がパケットの受信に利用

するMAPを特定する情報の要求の役割は、MAPに対するBUパケット（後述する）が具備している。そして、MAPを特定する情報の要求に対する応答の役割は、MAPからMN10へのBA（後述する）が具備する。

【0043】

（MNの構成）

MN10は、AR50a, 50b, . と無線リンクを確立して接続し、AR50a, 50b, . を介して、MAP20a, 20b, . （CN30）との間でパケットを送受信する。図2は、MN10の構成を示す図である。

【0044】

MN10は、アプリケーション部11と、IP制御部12と、モビリティ制御部13と、管理部14と、リンク制御部15と、インターフェイス16とを有する。アプリケーション部11は、アプリケーションを搭載している。アプリケーション部11は、IP制御部12にデータを送ったり、IP制御部12からデータを取得したりする。

【0045】

IP制御部12は、IPレベルの制御を行う。IP制御部12は、アプリケーション部11から取得したデータにIPヘッダを付加して、リンク制御部15に送る。また、IP制御部12は、リンク制御部15から取得したデータのIPヘッダを取り除き、アプリケーション部11に送る。

【0046】

リンク制御部15は、データリンクレベルの制御を行う。例えば、リンク制御部15は、IP制御部12から送られてきたデータに、データリンクヘッダを付加してインターフェイス16に送る。また、リンク制御部15は、インターフェイス16から取得したデータのデータリンクヘッダを取り除いて、IP制御部12に送る。また、例えば、リンク制御部15におけるシーケンス番号確認の手順は、AR50a, 50b, . に配置されているリンク制御部（図示せず）におけるシーケンス番号確認の手順と同じように設定される。また、リンク制御部15は、無線通信により失ったパケットの再送制御処理を行う。

【0047】

インターフェイス 16 は、MAP 20 a, 20 b, や HA 40 を介して、CN 30 とパケットを送受信する。インターフェイス 16 は、AR 50 a, 50 b, との間で無線リンクを確立する。そして、インターフェイス 16 は、AR 50 a, 50 b, . を介して、MAP 20 a, 20 b, . とパケットの送受信を行う。また、インターフェイス 16 は、リンク制御部 15 から取得したパケットを AR に送信する。インターフェイス 16 は、AR から中継送信されてきたパケットをリンク制御部 15 に送る。

【0048】

次に、MN 10 が移動しても CN 30 から送信されてきたパケットを MN 10 が受信できるためのモビリティ制御に関する各部の機能を以下に説明する。

【0049】

IP 制御部 12 は、MN 10 の移動先の位置を示す端末気付けアドレスを生成する。例えば、IP 制御部 12 は、端末気付けアドレスとして、リンクケアオブアドレス（以下、LCoA という）を生成する。IP 制御部 12 は、インターフェイス 16 などを通じて、無線リンクを確立して接続している AR から、ルータ広告（RA）を取得する。このルータ広告には、上記 AR が提供するリンクのネットワークプレフィックスが含まれている。そして、IP 制御部 12 は、取得した上記 AR が提供するリンクのネットワークプレフィックスと、MN 10 に固有のホスト特定部とに基づいて、LCoA を生成する。そして、IP 制御部 12 は、生成した LCoA を管理部 14 に送る。なお、IP 制御部 12 及びモビリティ制御部 13 は、MN 10 に割り当てられた HoA（ホームアドレス）を保持している。

【0050】

また、IP 制御部 12 は、MAP 20 a, 20 b, . から、AR 及びインターフェイス 16 などを通じて、送られてきたバインディングアップデート応答パケット（後述する BU パケットに対する応答パケット、以下、BA パケットという）を取得する。この BA パケットには、ネットワーク気付けアドレスが含まれている。なお、BA パケットについての詳細な説明は、MAP, HA 40 の構成の説明で行う。

【0051】

このネットワーク気付けアドレスとしては、例えば、リージョナルケアオブアドレス（以下、RCOAという）がある。即ち、IP制御部12は、送信されてきたMAPを特定する情報（RCOA）を、パケットの受信に利用するMAPを特定する情報として、取得する。このRCOAには、MN10にBAを送信したMAPのIPアドレスのネットワークプレフィックス（MAPの存在するネットワークを特定する情報）が含まれている。そして、IP制御部12は、取得したRCOAを管理部14に送る。また、IP制御部12は、BAに与えられているMAPのIPアドレス（送信元アドレス）を管理部14に送る。

【0052】

また、IP制御部12は、管理部14から、RCOAの変更及びMAPのアドレスの変更を示す情報、LCOAの変更を示す情報が送られてきたとき、モビリティ制御部13に送る。同じく、IP制御部12は、管理部14から、RCOAの変更無し及びMAPのアドレスの変更無しを示す情報、LCOAの変更無しを示す情報が送られてきたとき、モビリティ制御部13に送る。

【0053】

管理部14は、MN10の移動先の位置を示す端末気付けアドレス（LCOA）を管理するとともに、現在、パケットの受信に利用するMAPを特定する情報（RCOA、MAPのIPアドレス）を管理する。管理部14による具体的な管理処理は、以下のとおりである。管理部14は、IP制御部12から送られてきたLCOAを、現在におけるMN10の移動先の位置を示す端末気付けアドレスとして、保持する。その後、管理部14は、IP制御部12から送られてきたLCOAを取得し、保持しているLCOAと異なるか否かを判断する。一致する場合には、一致することを示す情報が、IP制御部12に送られる。異なる場合には、管理部14は、LCOAの変更を示す情報をIP制御部12に送るとともに、保持しているLCOAを、IP制御部12から送られてきた新しいLCOAに書き換える。なお、LCOAの変更を示す情報がIP制御部12に送られる場合とは、MN10がハンドオフにより、接続するARを切り替える場合である。

【0054】

管理部 14 は、IP 制御部 12 から送られてきた R C o A 及び M A P の IP アドレスを、現在、パケットの受信に利用する M A P を特定する情報として保持する。その後、管理部 14 は、IP 制御部 12 から送られてきた R C o A（及び／又は M A P の IP アドレス）を取得し、保持している R C o A（及び／又は M A P の IP アドレス）と異なるか否かを判断する。一致する場合には、一致することを示す情報が、IP 制御部 12 に送られる。異なる場合には、管理部 14 は、R C o A の変更及び M A P の IP アドレスの変更を示す情報を IP 制御部 12 に送るとともに、保持している R C o A 及び M A P の IP アドレスを、IP 制御部から送られてきた新しい R C o A 及び M A P の IP アドレスに書き換える。なお、本実施の形態において、管理部 14 を設けなくて、IP 制御部 12 が、管理部 14 の機能を有するようにしてもよい。

【0055】

インターフェイス 16 は、M N 10 の端末気付けアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことを M A P に指示する情報である指示情報と、複数の M A P 20 a, 20 b . . . に関するアドレスを示すユニキャストアドレスとを、M N 10 と接続する A R に送信する。

【0056】

具体的には、インターフェイス 16 は、M N 10 の端末気付けアドレスと所定のネットワーク気付けアドレスとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを M A P に指示する情報である指示情報と、複数の M A P 20 a, 20 b, . . . に関するアドレスを示すユニキャストアドレスとを含むパケット（バインディングアップデートパケット、以下、B U パケットという）を M N 10 と接続する A R に送信する。この際、インターフェイス 16 は、第 1 の一定時間より短い時間間隔ごとに、上記送信処理を行う。詳細な説明は、以下のとおりである。

【0057】

ここで、第 1 の一定時間とは、例えば、以下のように定義される。M A P 20 a, 20 b, . . . のインターフェイス 27 は、第 1 の一定時間の間、L C o A と R C o A との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを M A P に指示する情報を含む B U パケットを取得しない場合には、L C o A と R C o A との対応関

係に基づいたパケット送信処理を終了する（バインディング情報の期限切れ）。

【0058】

モビリティ制御部13は、バインディングリスト情報を保持している。図3は、バインディングリスト情報の一例を示す図である。このバインディングリスト情報においては、BUパケットの送信先装置を示す情報と、宛先アドレスと、送信タイマー値とが対応づけられている。例えば、MAPを示す情報には、複数のMAPに関するエニーキャストアドレスと、送信タイマー値 $\alpha 1$ （第1の一定時間より短い時間、例えば、32タイマー値）とが対応づけられている。また、HA40を示す情報には、HA40のIPアドレスと、送信タイマー値 $\alpha 2$ （後述する第2の一定時間より短い時間、例えば、245タイマー値）とが対応づけられている。なお、MN10が現在、パケット受信に利用するMAPのIPアドレスは、管理部14が管理しないで、バインディングリスト情報に記録されるようにしてもよい。

【0059】

モビリティ制御部13は、時間を計測する機能を有し、送信タイマー値 $\alpha 1$ に対応する時間が経過したか否かを判断する。送信タイマー値 $\alpha 1$ に対応する時間が経過したと判断した場合、モビリティ制御部13は、バインディングリスト情報に記録されている、複数のMAPに関するエニーキャストアドレスを取得する。そして、モビリティ制御部13は、IP制御部12を介して、管理部14が現在管理しているRCoA及びLCoAを取得する。

【0060】

そして、モビリティ制御部13は、取得したRCoAとLCoAとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをMAPに指示する情報を含むBUパケットを生成する。モビリティ制御部13によるBUパケットの生成処理の詳細な説明は、以下のとおりである。モビリティ制御部13は、送信元アドレスに、取得したLCoAを、宛先アドレスに、複数のMAPに関するエニーキャストアドレスを、ホームアドレスオプションヘッダ（Home address option header）に、取得したRCoAを設定し、送信元アドレス（即ち、LCoA）と、ホームアドレスオプションヘッダに格納されているアドレス（即ち、RCoA）との対応関

係に基づいてパケット送信処理を行うことをMAPに指示する情報を含むBUパケットを生成する。モビリティ制御部13は、生成したBUパケットをインターフェイス16に送る。インターフェイス16は、送られてきたBUパケットを、MN10と接続しているARに送信する。

【0061】

そして、モビリティ制御部13は、再度、送信タイマー値 α 1に対応する時間が経過したか否かを判断する。そして、上述の処理が繰り返される。なお、モビリティ制御部13による送信タイマー値に対応する時間が経過したか否かの判断は、例えば、以下のような方法により行われても良い。モビリティ制御部13は、タイマー値を保持し、上記タイマー値を、最初は、バインディングリスト情報に記録されている送信タイマー値に設定しておく。そして、モビリティ制御部13は、保持しているタイマー値を、毎秒デクリメントしていく。そして、保持しているタイマー値が0になったとき、モビリティ制御部13は、送信タイマー値に対応する時間が経過したと判断し、再度、タイマー値を初期値（バインディングリスト情報に記録されている送信タイマー値）に設定する。

【0062】

また、インターフェイス16は、MN10のネットワーク気付けアドレス（RCoA）に基づいてパケット送信処理を行うことをHA40に指示する情報を含むBUパケットを、ARを介して、HA40に送信する。この際、インターフェイス16は、第2の一定時間より短い時間間隔ごとに、上記送信処理を行う。詳細な説明は、以下のとおりである。

【0063】

ここで、第2の一定時間とは、例えば、以下のように定義される。HA40のインターフェイス46は、第2の一定時間の間、HoAとRCoAとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをHAに指示する情報を含むBUパケットを取得しない場合には、HoAとRCoAとの対応関係に基づいたパケット送信処理を終了する（バインディング情報の期限切れ）。

【0064】

モビリティ制御部13は、時間を計測する機能を有し、送信タイマー値 α 2に

対応する時間が経過したか否かを判断する。送信タイマー値 $\alpha 2$ に対応する時間が経過したと判断した場合、モビリティ制御部 13 は、バインディングリスト情報に記録されている、HA 40 の IP アドレスを取得する。そして、モビリティ制御部 13 は、IP 制御部 12 を介して、管理部 14 が現在管理している RCoA 及び HoA を取得する。そして、モビリティ制御部 13 は、取得した RCoA と HoA との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを HA 40 に指示する情報を含む BU パケットを生成する。モビリティ制御部 13 による BU パケットの生成処理の詳細な説明は、以下のとおりである。

【0065】

モビリティ制御部 13 は、送信元アドレスに、取得した RCoA を、宛先アドレスに、HA 40 の IP アドレスを、ホームアドレスオプションヘッダ (Home address option header) に、取得した HoA を設定し、送信元アドレス (即ち、RCoA) と、ホームアドレスオプションヘッダに格納されているアドレス (即ち、HoA) との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを HA 40 に指示する情報を含む BU パケットを生成する。モビリティ制御部 13 は、生成した BU パケットをインターフェイス 16 に送る。インターフェイス 16 は、送られてきた BU を、HA 40 に送信する。そして、モビリティ制御部 13 は、再度、送信タイマー値 $\alpha 2$ に対応する時間が経過したか否かを判断する。そして、上述の処理が繰り返される。

【0066】

インターフェイス 16 は、管理部 14 が管理する端末気付けアドレス (LCoA) が変更された場合、変更された LCoA に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を、管理部 14 が現在管理する MAP を特定する情報に基づいて、上記 MAP に送信する。具体的には、インターフェイス 16 は、管理部 14 が管理する LCoA が変更された場合、変更された LCoA と、管理部 14 が現在管理する RCoA との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を含む BU パケットを、管理部 14 が現在管理する MAP の IP アドレスに基づいて、上記 MAP に送信する。詳細な説明は、以下のとおりである。

【0067】

モビリティ制御部 13 に、LC o A の変更を示す情報が IP 制御部 12 から送られる。モビリティ制御部 13 は、IP 制御部 12 を介して、管理部 14 が管理している RC o A、MAP の IP アドレス、変更された LC o A を取得する。そして、モビリティ制御部 13 は、取得した RC o A と LC o A との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを MAP に指示する情報を含む BU パケットを生成し、インターフェイス 16 に送る。モビリティ制御部 13 による BU パケットの生成処理の詳細な説明は、以下のとおりである。

【0068】

モビリティ制御部 13 は、送信元アドレスに、変更された LC o A を、宛先アドレスに、MAP の IP アドレスを、ホームアドレスオプションヘッダ (Home address option header) に、取得した RC o A を設定し、送信元アドレス (即ち、変更された LC o A) と、ホームアドレスオプションヘッダに格納されているアドレス (即ち、RC o A) との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを MAP に指示する情報を含む BU パケットを生成する。モビリティ制御部 13 は、生成した BU パケットをインターフェイス 16 に送る。インターフェイス 16 は、送られてきた BU パケットを、MAP に送信する。

【0069】

その後、インターフェイス 16 は、上述したように、LC o A と RC o A との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを MAP に指示する情報と、複数の MAP 20 a, 20 b, . . . に関するアドレスを示すユニキャストアドレスとを含む BU パケットを、MN 10 と接続する AR に、定期的 (第 1 の一定時間より短い時間間隔ごと) に、送信する。

【0070】

インターフェイス 16 は、管理部 14 が管理する RC o A 及び MAP の IP アドレスが変更された場合、変更された RC o A に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を、HA 40 の IP アドレスに基づいて、上記 HA 40 に送信する。具体的には、インターフェイス 16 は、管理部 14 が管理する RC o A 及び MAP の IP アドレスが変更された場合、変更された RC o A と H o A との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を含む BU パ

ケットを、HA40のIPアドレスに基づいて、上記HA40に送信する。

【0071】

例えば、MN10が、管理部14が現在管理しているRCOAと異なるRCOAを含むBAパケットを、MAPから取得した場合、インターフェイス16は、上述の送信処理を行う。詳細な説明は、以下のとおりである。

【0072】

モビリティ制御部13に、RCOA及びMAPのIPアドレスの変更を示す情報がIP制御部12から送られる。モビリティ制御部13は、IP制御部12を介して、管理部14が管理している変更されたRCOAを取得する。また、モビリティ制御部13は、バインディングリスト情報に基づいて、HA40のIPアドレスを取得する。そして、モビリティ制御部13は、取得したRCOAとHoAとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをHA40に指示する情報を含むBUパケットを生成し、インターフェイス16に送る。このBUパケットの生成処理の詳細な説明は以下のとおりである。

【0073】

モビリティ制御部13は、送信元アドレスに、取得したRCOAを、宛先アドレスに、HA40のIPアドレスを、ホームアドレスオプションヘッダ (Home address option header) に、取得したHoAを設定し、送信元アドレス (即ち、RCOA) と、ホームアドレスオプションヘッダに格納されているアドレス (即ち、HoA) との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをHA40に指示する情報を含むBUパケットを生成する。モビリティ制御部13は、生成したBUパケットをインターフェイス16に送る。インターフェイス16は、送られてきたBUを、HA40に送信する。

【0074】

なお、MAPから送信されてきたBAパケットや、HA40から送信されてきたBAパケットは、MN10のインターフェイス16が受信する。

【0075】

(MAPの構成)

図4は、各MAP20a, 20b, . . . の構成を示す図である。各MAPは

、アプリケーション部 21 と、IP 制御部 22 と、モビリティ制御部 23 と、バインディング情報記憶部 24 と、アドレス情報記憶部 25 と、リンク制御部 26 と、インターフェイス 27 とを有する。

【0076】

アプリケーション部 21 から、IP 制御部 22、リンク制御部 26、インターフェイス 27 までのデータの流れにおける各部の機能、インターフェイス 27 から、リンク制御部 26、IP 制御部 22、アプリケーション部 21 までのデータの流れにおける各部の機能は、MN 10 における各部（アプリケーション部 11、IP 制御部 12、リンク制御部 15、インターフェイス 16）の機能と実質的に同じである。

【0077】

次に、MN 10 が移動しても CN 30 から送信されてきたパケットを MN 10 が受信できるためのモビリティ制御に関する各部の機能を以下に説明する。

【0078】

インターフェイス 27 は、MN 10 の移動先の位置を示す端末気付けアドレス（LCoA）に基づいて、CN 30 から送信されてきた MN 10 宛のパケットを、AR に送信する。具体的には、インターフェイス 27 は、LCoA と RCoA（ネットワーク気付けアドレス）との対応関係に基づいて、CN 30 から送信されてきた MN 10 宛のパケットを、AR に送信する。詳細な説明は、以下のとおりである。

【0079】

バインディング情報記憶部 24 には、各 RCoA と各 LCoA とが対応づけられているバインディングテーブル（対応関係を示すテーブル）が記憶されている。図 5 は、上記バインディングテーブルの一例を示す図である。そして、HA 40 は、CN 30 から送信されてきた MN 10 宛のパケットを MAP に送信する。上記パケットには、データと、データに与えられた HoA 及び RCoA と、が含まれている。上記パケットは、インターフェイス 27 を介して、IP 制御部 22 に送られる。

【0080】

IP制御部22は、パケットに含まれているRCoAに、上記MAPのIPアドレスのネットワークプレフィックスが含まれている場合（例えば、パケットに含まれているRCoAが、バインディングテーブルに記録されている場合）には、パケットをモビリティ制御部23に送る。モビリティ制御部23は、バインディングテーブルを参照して、上記RCoAに対応するLCoAを取得し、そのLCoAを含むヘッダで、上記パケットをカプセル化する。

【0081】

そして、モビリティ制御部23は、IP制御部22を介して、カプセル化されたパケットをインターフェイス27に送る。インターフェイス27は、上記LCoAとRCoAとの対応関係に基づいて送られてきたパケット（カプセル化されたパケット）を、上記LCoAに基づいて、ARに送信する。

【0082】

また、アドレス情報記憶部（アドレスプール部）25には、MAPのIPアドレスのネットワークプレフィックスを含み、いずれのMN10とも関連づけられていないRCoAが、1又は複数記憶されている。この記憶処理の説明は、以下のとおりである。例えば、RCoAが、MAPのIPアドレスのネットワークプレフィックスと、ホスト特定部とからなる場合、モビリティ制御部23は、以下の処理を行う。

【0083】

モビリティ制御部23は、MAPのIPアドレスのネットワークプレフィックスと、乱数化されたホスト特定部とから、複数のRCoAを生成する。そして、モビリティ制御部23は、生成した複数のRCoAに対して、MN10に関連づけられていない1又は複数のRCoAを選択する（DAD（Duplicate address detection）処理）。そして、モビリティ制御部23は、選択した1又は複数のRCoAをアドレス情報記憶部25に記憶させる。その後、モビリティ制御部23は、アドレス情報記憶部25に記憶されたRCoAを管理し、必要に応じて、所定のRCoAをアドレス情報記憶部25に記憶させたり、所定のRCoAをアドレス情報記憶部25から削除したりする。

【0084】

また、インターフェイス 27 は、一定時間の間（上述した第 1 の一定時間の間）、L C o A に基づいてパケット送信処理を行うことを M A P に指示する情報を含む B U パケットが送られない場合には、上記パケット送信処理を終了する。この B U パケットには、具体的には、例えば、L C o A と R C o A との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを M A P に指示する情報が含まれる。詳細な説明は、以下のとおりである。

【0085】

モビリティ制御部 23 は、バインディングテーブルの各 R C o A ごとに、一定時間（第 1 の一定時間）の間、B U パケットが送られてきたか否かを判断し、一定期間の間、B U パケットが送られてこなかった場合には、以下の処理を行う。モビリティ制御部 23 は、B U パケットが送られてこなかった R C o A と、これに対応する L C o A とを、バインディングテーブルから削除する。これにより、インターフェイス 27 は、削除された L C o A と R C o A との対応関係に基づいたパケット送信処理を行わないことになる。

【0086】

また、I P 制御部 22 は、インターフェイス 27 を介して送られてきた B U パケット（L C o A と R C o A との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを M A P に指示する情報を含む B U パケット）に基づいて、以下の処理を行う。I P 制御部 22 は、B U パケットに含まれている宛先アドレスが、M A P に割り当てられている I P アドレス又は複数の M A P 20 a, 20 b . . . に割り当てられているエニーキャストアドレスである場合には、上記 B U パケットをモビリティ制御部 23 に送る。

【0087】

モビリティ制御部 23 は、送られてきた B U パケットに含まれている R C o A を取得する。そして、モビリティ制御部 23 は、取得した R C o A に、上記 M A P の I P アドレスのネットワークプレフィックスが含まれていると判断した場合には、一定時間の間に、上記 R C o A に対応する B U パケットが送られてきたことを認識する。

【0088】

具体的には、例えば、モビリティ制御部 23 は、バインディングテーブルに、取得した R C o A が含まれている場合には、一定時間の間、R C o A に対応する B U パケットが送られてきたことを認識する。そして、モビリティ制御部 23 は、取得した R C o A と L C o A との対応関係を更新する旨をバインディングテーブルに記録し、上記 R C o A に対応する B U パケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを再度、判断する。これにより、インターフェイス 27 は、上記 L C o A と R C o A との対応関係に基づいたパケット送信処理を引き続き行うことになる。

【0089】

一方、モビリティ制御部 23 は、取得した R C o A に、上記 M A P の I P アドレスのネットワークプレフィックスが含まれていないと判断した場合には、以下の処理を行う。この場合とは、例えば、モビリティ制御部 23 が、バインディングテーブルに、取得した R C o A が含まれていないと判断した場合である。

【0090】

モビリティ制御部 23 は、アドレス情報記憶部 25 に記憶されている複数の R C o A のうち、いずれかの R C o A を取得する。そして、モビリティ制御部 23 (対応関係生成部) は、取得した R C o A と、送られてきた B U パケットに含まれている L C o A との対応関係 (バインディング情報) を生成する。そして、モビリティ制御部 23 は、生成したバインディング情報を、バインディング情報記憶部 24 のバインディングテーブルに書き込む。これにより、インターフェイス 27 は、新たに生成されたバインディング情報 (取得した R C o A と、送られてきた B U パケットに含まれている L C o A との対応関係) に基づいたパケット送信処理を行うことになる。その後、モビリティ制御部 23 は、上記 R C o A に対応する B U パケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを判断する。

【0091】

また、インターフェイス 27 は、B U パケットに基づいて、M A P を特定する情報 (例えば、アドレス情報記憶部 25 に記憶されている複数の R C o A のうち、いずれかの R C o A) を M N 10 に送信する。詳細な説明は、以下のとおりである。モビリティ制御部 23 は、B U パケットに含まれている送信元アドレス (

MN10のLCoA)、上記いずれかのRCoA(MAPを特定する情報)、MAPのIPアドレスを取得する。そして、モビリティ制御部23は、BUパケットに対する応答を示すBA(バインディングアップデート応答)パケットを生成する。BAパケットの生成処理の詳細な説明は、以下のとおりである。

【0092】

モビリティ制御部23は、送信元アドレスに、MAPのIPアドレスを、宛先アドレスに、MN10のLCoAを、ネットワーク気付けアドレスオプションヘッダ(RCoA option header)に、上記いずれかのRCoAを設定し、バインディング完了を示す情報を含むBAパケットを生成する。生成されたBAパケットは、インターフェイス27に送られる。インターフェイス27は、BAパケットを、ARを介して、MN10に送信する。

【0093】

なお、RCoA option headerの形式は、特に限定されない。図6は、RCoA option headerのフォーマットの一例を示す図である。この場合、RCoA optionは、Mobility headerのbinding acknowledgement messageに続くMobility optionであり、option typeは7である。また、MN10から送信されたきたBUパケットは、インターフェイス27が受信する。

【0094】

(HA)

図7は、HA40の構成を示す図である。HA40は、アプリケーション部41と、IP制御部42と、モビリティ制御部43と、バインディング情報記憶部44と、リンク制御部45と、インターフェイス46とを有する。アプリケーション部41から、IP制御部42、リンク制御部45、インターフェイス46までのデータの流れにおける各部の機能、インターフェイス46から、リンク制御部45、IP制御部42、アプリケーション部41までのデータの流れにおける各部の機能は、MN10における各部(アプリケーション部11、IP制御部12、リンク制御部15、インターフェイス16)の機能と実質的に同じである。

【0095】

次に、MN10が移動してもCN30から送信されてきたパケットをMN10

が受信できるためのモビリティ制御に関する各部の機能を以下に説明する。

【0096】

インターフェイス46は、ネットワーク気付けアドレス(RC o A)に基づいて、CN30から送信されてきたパケットを、MAPに送信する。具体的には、インターフェイスは、H o AとRC o Aとの対応関係に基づいて、CN30から送信されてきたパケットを、MAPに送信する。詳細な説明は、以下のとおりである。

【0097】

バインディング情報記憶部44には、各H o Aと各RC o Aとが対応づけられているバインディングテーブル(対応関係を示すテーブル)が記憶されている。そして、HA40には、CN30からMN10宛のパケットが送られる。上記パケットには、データと、データに与えられたH o Aと、が含まれている。上記パケットは、インターフェイス46を介して、IP制御部42に送られる。IP制御部42は、例えば、モビリティ制御部43を介して、バインディング情報記憶部44から、バインディングテーブルを取得する。IP制御部42は、バインディングテーブルに、上記H o Aが含まれているか判断し、含まれている場合には、IP制御部42は、パケットをモビリティ制御部43に送る。モビリティ制御部43は、バインディングテーブルを参照して、上記H o Aに対応するRC o Aを取得し、そのRC o Aを含むヘッダで、上記パケットをカプセル化する。

【0098】

そして、モビリティ制御部43は、IP制御部42を介して、上記カプセル化されたパケットをインターフェイス46に送る。インターフェイス46は、上記H o AとRC o Aとの対応関係に基づいて送られてきたパケット(カプセル化されたパケット)を、上記RC o Aに基づいて、MAPに送信する。

【0099】

また、インターフェイス46は、一定時間(第2の一定時間)の間、RC o Aに基づいてパケット送信処理を行うことをHA40に指示する情報を含むBUパケットが送られない場合には、上記パケット送信処理を終了する。このBUパケットには、具体的には、例えば、H o AとRC o Aとの対応関係に基づいてパケ

ット送信処理を行うことをH A 4 0に指示する情報が含まれている。詳細な説明は、以下のとおりである。

【0100】

モビリティ制御部43は、バインディングテーブルの各H o Aごとに、一定時間（第2の一定時間）の間、B Uパケットが送られてきたか否かを判断し、一定期間の間、B Uパケットが送られてこなかった場合には、以下の処理を行う。モビリティ制御部43は、B Uパケットが送られてこなかったH o Aと、これに対応するR C o Aとを、バインディングテーブルから削除する。これにより、インターフェイス46は、削除されたH o AとR C o Aとの対応関係に基づいたパケット送信処理を行わないことになる。

【0101】

また、I P制御部42は、インターフェイス46を介して送られてきたB Uパケット（H o AとR C o Aとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをH A 4 0に指示する情報を含むB Uパケット）に基づいて、以下の処理を行う。I P制御部42は、B Uパケットに含まれている宛先アドレスが、H A 4 0に割り当てられているI Pアドレスである場合には、上記B Uパケットをモビリティ制御部43に送る。

【0102】

モビリティ制御部43は、送られてきたB Uパケットに含まれているH o Aを取得する。そして、モビリティ制御部43は、バインディングテーブルに、取得したH o Aが含まれている場合には、一定時間の間、H o Aに対応するB Uパケットが送られてきたことを認識する。そして、モビリティ制御部43は、取得したH o AとR C o Aとの対応関係を更新する旨をバインディングテーブルに記録し、上記H o Aに対応するB Uパケットが、一定時間の中に、送られてきたか否かを再度判断する。これにより、インターフェイス46は、H o AとR C o Aとの対応関係に基づいたパケット送信処理を引き続き行うことになる。

【0103】

また、インターフェイス46は、B Uパケットに基づいて、B Uパケットに対する応答を示すB AパケットをM N 1 0に送信する。詳細な説明は、以下のとお

りである。モビリティ制御部43は、BUパケットに与えられているRCoA、HAのIPアドレスを取得する。そして、モビリティ制御部43は、BUパケットに対する応答を示すBAパケットを生成する。この生成処理の詳細な説明は、以下のとおりである。

【0104】

モビリティ制御部43は、送信元アドレスに、HAのIPアドレスを、宛先アドレスに、RCoAを設定し、バインディング完了を示す情報を含むBAパケットを生成する。生成されたBAパケットは、インターフェイス27に送られる。インターフェイス27は、BAパケットを、MAP、ARを介して、MN10に送信する。

【0105】

(AR)

AR50a, 50b, . . . は、MN10との間で、無線リンクを確立し、上記MN10と接続を行う。また、AR50a, 50b, . は、MN10から送信されたデータ（例えば、BUパケット）をルータを介して、所定のMAPに送信する。また、AR50a, 50b, . は、MAPから送られてきたデータ（パケット、BAパケットなど）をMN10に送信する。

【0106】

(ルータ)

複数のルータは、各AR50a, 50b, . と各MAP20a, 20b, . との間に配置されている。上記複数のルータのうち、いずれか1又は複数のルータは、ARから中継送信されてきたBUパケットに含まれているエニーキャストアドレス（複数のMAP20a, 20b, . に関するエニーキャストアドレス）に基づいて、上記複数のMAP20a, 20b, . のうち、上記ARとネットワーク上の距離が最も近いMAP（例えば、MAP50a）に、上記BUパケットを送信する。この送信処理の詳細な説明は、以下のとおりである。図8を用いて説明する。

【0107】

各MAP20a, 20b, . は、独自に割り当てられたIPアドレスと、エニ

ーキャストアドレス u とを保持している。そして、各ルータ 1～5 には、エニーキャストアドレスを保持する装置 (MAP) までのネットワーク上の距離 (例えば、ホップ数) が与えられている。この距離は、例えば、公知の経路制御プロトコルにより計測された距離である。そして、例えば、MN 10 が、複数の MAP 20 a, 20 b... に関するエニーキャストアドレス u が与えられたデータ (例えば、BU パケット) を、AR 50 a に送信する。AR 50 a は、上記データを、上記 AR 50 a に接続されているルータ 1 に中継送信する。

【0108】

ルータ 1 は、ルータ 5 方向でホップ数 3 である情報 (ルータ 5 を経由してエニーキャストアドレス u を保持する MAP までのホップ数) と、ルータ 2 方向でホップ数 2 である情報 (ルータ 2 を経由してエニーキャストアドレス u を保持する MAP までのホップ数) とを保持している。ルータ 1 は、上記 AR 50 a (MN 10) に最も距離が近い MAP にデータを中継送信するために、上記データを、ルータ 2 に中継送信する。ルータ 2 は、上記データを MAP (2) 20 a に中継送信する。これにより、複数の MAP に関するエニーキャストアドレスが与えられたデータ (例えば、BU パケット) は、MN 10 が接続する AR 50 a と最も距離が近い MAP (1) 20 a に送られることになる。

【0109】

(CN)

CN 30 は、MN 10 宛のパケットを HA 40 に送信する。この際、上記パケットには、MN 10 の H o A が含まれている。

【0110】

(通信方法)

図 9 は、上述した通信システムを用いて、CN 30 から送信されたパケットが MN 10 に受信される方法を説明するための概念図である。CN 30 は、データと、データに与えられた宛先アドレス (MN 10 に対応する H o A) と、データに与えられた送信元アドレス (CN 30 の IP アドレス) とを有するパケットを、HA 40 に対して送信する (S 10)。

【0111】

HA 40 の IP 制御部 42 は、パケットに含まれる宛先アドレスに基づいて、パケットを取得し、モビリティ制御部 43 に送る。モビリティ制御部 43 は、バインディングテーブルを参照して、上記 H o A に対応する R C o A を取得し、その R C o A を含むヘッダで、上記パケットをカプセル化する (S 20)。HA 40 のインタフェース 46 は、上記カプセル化されたパケットを、上記 R C o A に対応する MAP (1) 20 a に送信する (S 30)。

【0112】

MAP (1) 20 a の IP 制御部 22 は、パケットに含まれている R C o A に基づいて、パケットを取得し、モビリティ制御部 23 に送る。モビリティ制御部 23 は、バインディングテーブルを参照して、上記 R C o A に対応する L C o A を取得し、その L C o A を含むヘッダで、上記パケットをカプセル化する (S 40)。MAP (1) 20 a のインタフェース 27 は、上記カプセル化されたパケットを、L C o A に対応する AR (2) 50 b を介して、MN 10 に上記パケットを送信する (S 50)。

【0113】

MN 10 の IP 制御部 12 は、送られてきた上記パケットに含まれている H o A、L C o A、R C o A を取得し、自装置が保持している H o A、L C o A、R C o A と一致するか判断する。一致する場合には、MN 10 の IP 制御部 12 は、上記パケットを取得し、送信元アドレスにより、CN 30 から送信されてきたことを認識する。

【0114】

(MN 10 が移動する場合における BU パケットの送信処理、BA パケットの送信処理)

図 10 から図 16 は、上述した通信システムを用いて、MN 10 が移動する場合における BU パケットの送信処理、BA パケットの送信処理を説明するための概念図である。この場合において、AR (1) 50 a、AR (2) 50 b、AR (3) 50 c にネットワーク上最も近接する MAP は、MAP (1) 20 a であり、AR (4) 20 b にネットワーク上最も近接する MAP は、MAP (2) 20 b であるとする。また、各装置 (各 MAP、HA 40) に割り当てられている

IPアドレスは、図10に示すとおりである。また、MN10は、自装置に割り当てられているH o A (2002:10:16:31::11) を保持している。また、MN10の管理部14は、L C o A 2 (2002:10:16:12::11) 、R C o A 1 (2002:10:16:21::11) , M A P (1) のIPアドレスを管理している。ここで、例えば、“2002:10:16:31::1” というIPアドレスの場合、“2002:10:16:31::/64” がネットワークプレフィックスであり、“::1” がホスト特定部である。

【0115】

また、複数のMAPに関するエニーキャストアドレスは、2002:10:16:20::1であるとする。また、HA40のバインディング情報記憶部44に記憶されているバインディングテーブルには、H o A とR C o A 1 とのバインディング情報が記録されている。また、MAP (1) 20aのバインディング情報記憶部24に記憶されているバインディングテーブルには、R C o A 1 とL C o A 2 とのバインディング情報が記録されている。そして、各AR50a~50dが送信するルータ広告には、上記ARに最も距離が近いMAPに関する情報は含まれていない。

【0116】

図11は、MN10がAR(2)と接続している場合において、定期的に、BUパケットを、MAP(1), HA40に送信する処理、MAP(1), HA40から、MN10にBAパケットを送信する処理を説明するための概念図である。

【0117】

MN10のモビリティ制御部13は、定期的に(第1の一定時間より短い時間間隔ごとに)、BUパケットを生成する。このBUパケットには、R C o A 1 とL C o A 2 との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをMAPに指示する情報が含まれている。また、BUパケットには、宛先アドレスとして、上記複数のMAPに関するエニーキャストアドレスが含まれている。この際、モビリティ制御部13は、バインディングリスト情報に基づいて、複数のMAPに関するエニーキャストアドレスを取得し、取得したエニーキャストアドレスをBUパケットに含める。

【0118】

そして、モビリティ制御部 13 は、上記 BU パケットをインターフェイス 16 に送る。インターフェイス 16 は、上記 BU パケットを AR (2) 50 b に送る。そして、AR (2) 50 b から送信された上記 BU パケットは、上記エニーキャストアドレスに基づいて、1 又は複数のルータにより、上記 AR (2) 50 b に距離が最も近い MAP (1) 20 a に送信される (S100)。

【0119】

上記 BU パケットは、MAP (1) 20 a のモビリティ制御部 23 に送られる。モビリティ制御部 23 は、バインディングテーブルに、取得した RCoA1 が含まれている場合には、一定時間の間、RCoA1 に対応する BU パケットが送られてきたことを認識する。この場合、バインディングテーブルに、取得した RCoA1 が含まれているので、モビリティ制御部 23 は、上記認識処理を行う。そして、モビリティ制御部 23 は、取得した RCoA1 と LC o A2 との対応関係を更新する旨をバインディングテーブルに記録する。その後、モビリティ制御部 23 は、上記 RCoA1 に対応する BU パケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを再度判断する。

【0120】

そして、モビリティ制御部 23 は、BU パケットに対する応答である BA パケットを生成する。この際、BA パケットには、RCoA1 が含まれる。この RCoA1 は、RCoA option header に格納される。また、BA パケットには、送信元アドレス (MAP (1) の IP アドレス)、宛先アドレス (LC o A2) が含まれる。インターフェイス 27 は、BA パケットを LC o A2 に対応する AR (2) 50 b を介して、MN10 に送信する (S110)。

【0121】

上記 BA パケットは、MN10 の IP 制御部 12 に送られる。IP 制御部 12 は、取得した RCoA1、MAP (1) の IP アドレスを管理部 14 に送ると、管理部 14 から RCoA、MAP の IP アドレスの変更がないことを示す情報が IP 制御部 12 に送られる。この後、例えば、IP 制御部 12 は、HA40 に対する BU パケットの生成指示をモビリティ制御部 13 に送ってもよい。

【0122】

モビリティ制御部 13 は、定期的に（第 2 の一定時間より短い時間間隔ごとに）、BU パケットを生成する。例えば、この生成処理は、IP 制御部 12 から、HA 40 に対する BU パケットの生成指示を取得した後に行われてもよい。この BU パケットには、HoA と RCoA 1 との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを HA 40 に指示する情報が含まれている。また、BU パケットには、宛先アドレスとして、HA 40 の IP アドレスが含まれている。この際、モビリティ制御部 13 は、バインディングリスト情報に基づいて、HA 40 の IP アドレスを取得し、取得した HA 40 の IP アドレスを、BU パケットに含める。そして、モビリティ制御部 13 は、上記 BU パケットをインターフェイス 16 に送る。インターフェイス 16 は、上記 BU パケットを HA 40 に送る（S120）。

【0123】

上記 BU パケットは、HA 40 のモビリティ制御部 43 に送られる。モビリティ制御部 43 は、バインディングテーブルに、取得した HoA が含まれている場合には、一定時間の間、HoA に対応する BU パケットが送られてきたことを認識する。この場合、バインディングテーブルに、取得した HoA が含まれているので、モビリティ制御部 23 は、上記認識処理を行う。そして、モビリティ制御部 43 は、取得した HoA と RCoA 1 との対応関係を更新する旨をバインディングテーブルに記録する。その後、モビリティ制御部 43 は、上記 HoA に対応する BU パケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを再度判断する。

【0124】

そして、モビリティ制御部 43 は、BU パケットに対する応答である BA パケットを生成する。BA パケットには、送信元アドレス（HA 40 の IP アドレス）などが与えられる。なお、BA パケット内の RCoA option header には、バインディングテーブルに記録されている RCoA 1 が格納される。インターフェイス 46 は、BA パケットを、MAP (1) 20a、AR (2) 50b を介して、MN 10 に BA パケットを送信する（S130）。

【0125】

図 12 は、MN 10 が移動して、接続相手を AR (2) 50b から、AR (3

) 50cに切り替えた直後において、行われる送信処理を説明するための概念図である。

【0126】

MN10の管理部14は、新しいLCoA3を管理するとともに、LCoAの変更を示す情報をモビリティ制御部13に送る。モビリティ制御部13は、IP制御部12を介して、管理部14が管理しているRCoA1、MAP(1)のIPアドレス、LCoA3を取得する。そして、モビリティ制御部13は、取得したRCoA1とLCoA3との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをMAPに指示する情報を含むBUパケットを生成し、インターフェイス16に送る。このBUパケットには、宛先アドレス(MAP(1)のIPアドレス)などが含まれる。インターフェイス16は、上記BUパケットを、MN10と接続しているAR(3)50cを介して、上記MAP(1)20aに送信する(S140)。

【0127】

上記BUパケットは、MAP(1)20aのモビリティ制御部23に送られる。モビリティ制御部23は、バインディングテーブルに、取得したRCoA1が含まれている場合には、一定時間の間、RCoA1に対応するBUパケットが送られてきたことを認識する。そして、モビリティ制御部23は、バインディングテーブルに記録されている、RCoA1とLCoA2と対応関係を示すバインディング情報を、RCoA1とLCoA3との対応関係を示すバインディング情報に書き換える。その後、モビリティ制御部23は、上記RCoA1に対応するBUパケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを再度判断する。

【0128】

図13は、MN10がAR(3)50cと接続している場合において、定期的に、BUパケットを、MAP(1)20a、HA40に送信する処理、MAP(1)20a、HA40から、MN10にBAパケットを送信する処理を説明するための概念図である。この場合における送信処理は、図11において説明した送信処理において、AR(2)50bをAR(3)50cに置き換え、LCoA2をLCoA3に置き換えた場合に相当する。

【0129】

図14は、MN10が移動して、接続相手をAR(3)50cから、AR(4)50dに切り替えた直後において、行われる送信処理を説明するための概念図である。この場合における送信処理は、図12において説明した送信処理において、AR(3)50cをAR(4)50dに置き換え、LCoA2をLCoA3に置き換え、LCoA3をLCoA4に置き換えた場合に相当する。

【0130】

但し、上記RCoA1に対応するBUパケットは、1回送信された後は、再度送信されない。これ以降は、MAP(1)20aのインターフェイス27は、RCoA1とLCoA4とのバインディングに基づいたパケット送信処理を行わないことになる。

【0131】

図15は、MN10がAR(4)50dと接続している場合において、初めて、BUパケットを、MAP(2)20b、HA40に送信する処理、MAP(2)20b、HA40から、MN10にBAパケットを送信する処理を説明するための概念図である。

【0132】

MN10のモビリティ制御部13は、RCoA1とLCoA4との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをMAPに指示する情報を含むBUパケットを生成する。このBUパケットには、宛先アドレスとして、上記複数のMAPに関するエニーキャストアドレスが含まれている。そして、モビリティ制御部13は、上記BUパケットをインターフェイス16に送る。インターフェイス16は、上記BUパケットをAR(4)50dに送る。そして、AR(4)50dから送信された上記BUパケットは、上記エニーキャストアドレスに基づいて、1又は複数のルータにより、上記AR(4)50dに距離が最も近いMAP(2)20dに送信される(S200)。

【0133】

上記BUパケットは、MAP(2)20bのモビリティ制御部23に送られる。モビリティ制御部23は、バインディングテーブルに、取得したRCoA1が

含まれているか否かを判断する。この場合、バインディングテーブルに、RC o A 1 が含まれていないので、モビリティ制御部 23 は、以下の処理を行う。

【0134】

モビリティ制御部 23 は、アドレス情報記憶部 25 に記憶されている複数の RC o A (例えば、RC o A 2 (2002:10:16:22::11), RC o A 3 (2002:10:16:22::22)、RC o A 4 (2002:10:16:22::33)...) のうち、いずれかの RC o A を取得する。この場合、いずれかの RC o A として、RC o A 2 (2002:10:16:22::11) が取得されたとする。そして、モビリティ制御部 23 は、取得した RC o A 2 と、送られてきた BU パケットに含まれている LC o A 4 とのバインディング情報を生成する。そして、モビリティ制御部 23 は、生成したバインディング情報を、バインディング情報記憶部 24 のバインディングテーブルに書き込む。その後、モビリティ制御部 23 は、上記 RC o A 2 に対応する BU パケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを判断する。

【0135】

また、モビリティ制御部 23 は、BU パケットに対する応答を示す BA パケットを生成する。この BA パケットには、MAP を特定する情報として、RC o A 2 が含まれる。この RC o A 2 は、BA パケット内の RCoA option header に格納される。また、BA パケットには、送信元アドレス (MAP (2) の IP アドレス) などが含まれる。インターフェイス 27 は、BA パケットを、AR (4) 50 d を介して、MN 10 に送信する (S210)。

【0136】

上記 BA パケットは、MN 10 の IP 制御部 12 に送られる。IP 制御部 12 は、BA パケットに含まれる RC o A 4、MAP (2) の IP アドレスを管理部 14 に送る。管理部 14 に保持されている RC o A 1 (MAP (1) の IP アドレス) と、送られてきた RC o A 2 (MAP (2) の IP アドレス) とは異なるので、管理部 14 は、RC o A、MAP アドレスの変更を示す情報を IP 制御部 12 に送る。また、管理部 14 は、保持していた RC o A 1 (MAP (1) の IP アドレス) の代わりに、送られてきた RC o A 2 (MAP (2) の IP アドレス) を保持する。

【0137】

IP制御部12は、HA40に対するBUパケットの生成指示をモビリティ制御部13に送る。モビリティ制御部13は、HoAとRCoA2との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをHA40に指示する情報を含むBUパケットを生成する。このBUパケットには、宛先アドレスとして、HA40のIPアドレスが含まれる。また、BUパケットには、HoA（ホームアドレスオプションヘッダ）が含まれる。そして、モビリティ制御部13は、上記BUパケットをインターフェイス16に送る。インターフェイス16は、上記BUパケットをHA40に送る（S220）。

【0138】

上記BUパケットは、HA40のモビリティ制御部43に送られる。モビリティ制御部43は、バインディングテーブルに、上記BUパケットに含まれるHoAが含まれているか否かを判断する。この場合、バインディングテーブルに、取得したHoAが含まれている。そして、モビリティ制御部43は、バインディングテーブルに記録されているHoAとRCoA1との対応関係を示すバインディング情報を、HoAとRCoA2との対応関係を示すバインディング情報に書き換える。その後、モビリティ制御部43は、上記HoAに対応するBUパケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを判断する。

【0139】

そして、モビリティ制御部43は、BUパケットに対する応答であるBAパケットを生成する。このBAパケットには、送信元アドレス（HA40のIPアドレス）などが含まれる。インターフェイス46は、BAパケットを、MAP（2）20b、AR（4）50dを介して、MN10に送信する（S230）。

【0140】

図16は、MN10がAR（4）50dと接続している場合において、定期的には、BUパケットを、MAP（2）20b、HA40に送信する処理、MAP（2）20b、HA40から、MN10にBAパケットを送信する処理を説明するための概念図である。この場合における送信処理は、図11において説明した送信処理において、AR（2）50bをAR（4）50dに置き換え、LCoA2

を LC o A 4 に置き換え、RC o A 1 を RC o A 2 に置き換え、MAP (1) 20 a を MAP (2) 20 b に置き換えた場合に相当する。

【0141】

(作用効果)

本実施の形態によれば、以下のような作用効果が得られる。MN 10 のインターフェイス 16 は、MN 10 の端末気付けアドレス (LC o A) に基づいてパケット送信処理を行うことを MAP に指示する情報である指示情報と、複数の MAP 20 a, 20 b... に関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを含む BU パケットを、MN 10 と接続する AR に送信する。1 又は複数のルータは、上記 AR から中継送信された前記エニーキャストアドレスに基づいて、複数の MAP 20 a, 20 b... のうち、上記 AR とネットワーク上の距離が最も短い MAP に、上記 BU パケットを送信する。

【0142】

上記 MAP (上記 AR とネットワーク上の距離が最も短い MAP) のインターフェイス 27 は、上記 BU パケットに基づいて、MN 10 の LC o A に基づいてパケット送信処理を行うとともに、MAP を特定する情報 (例えば、RC o A) を含む BA パケットを、MN 10 に送信する。MN 10 の IP 制御部 (取得部) 12 は、送信されてきた MAP を特定する情報を、パケットの受信に利用する MAP を特定する情報として、取得する。ここで、MN 10 が BU パケットを MAP に送信すると、MAP から、MAP を特定する情報を含む BA パケットが MN 10 に送信されるので、上記指示情報は、MN 10 がパケットの受信に利用する MAP を特定する情報の要求の役割を具備しているといえる。

【0143】

従って、本実施の形態によれば、全て AR に、その AR と最も近接する MAP に関する情報が設定されないようにして、MN 10 が、上記 MN 10 と接続する AR に最も近接する MAP に関する情報を取得することができる。また、新たな MAP や、新たな AR を設置する場合でも、AR と最も近接する MAP に関する情報 (例えば、アドレス) の設定処理が行われる必要がない。この結果、本実施の形態によれば、通信システム (通信ネットワーク) の維持のための負担が軽く

なるとともに、通信システムの維持のための管理コストの低減化が可能となる。

【0 1 4 4】

また、本実施の形態によれば、MN 1 0 は、パケットの受信に利用するMAP を特定する情報の要求と、BU パケットとを独立に送信しないで、上記要求の役割を具備したBU パケットのみを送信している。

【0 1 4 5】

このため、上記要求とBU パケットとが独立に送信される場合に比べて、MN 1 0 が上記MAP を特定する情報を取得するために必要なトラフィック量が低減される。これにより、MN 1 0 が上記MAP を特定する情報を取得するために消費される通信システムのリソース（通信システムの容量）が最小限に抑えられる。

【0 1 4 6】

また、上記要求とBU パケットとが独立に送信される場合には、以下の処理が行われる。MN 1 0 は、上記要求を送信し、上記MAP を特定する情報（例えば、RC o A）を取得した後、BU パケット（例えば、RC o A と LC o A との対応関係を示すバインディング情報に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を含むBU パケット）を、上記MAP に送る。上記MAP は、BU パケットに基づいて、パケット送信処理を行う。これに対して、本実施の形態では、MN 1 0 は、BU パケットを送信すると、エニーキャストアドレスに基づいて、MN 1 0 と接続するAR に最も近接するMAP に送信される。上記MAP は、BU パケットに基づいて、パケット送信処理を行うとともに、MAP を特定する情報をMN 1 0 に送信する。このため、MN 1 0 と接続するAR に最も近接するMAP に、新たなバインディング情報が登録されるのにMN が行わなければならない処理が少なくなる。また、MN 1 0 と接続するAR に最も近接するMAP に、新たなバインディング情報が迅速に登録されることになる。

【0 1 4 7】

また、以下のような効果も得られる。即ち、AR と最も距離が近いMAP が故障などにより、使用不可能となっても、MN は、MAP に関するエニーキャストアドレスを、上記BU パケットに含めれば、上記BU パケットは、AR と最も距

離に近いMAP（但し、このMAPは使用可能なMAP）に送信される。この結果、本実施の形態の通信システムにおいては、耐障害性の向上が可能となる。

【0148】

また、本実施の形態においては、MN10の管理部14は、MN10の移動先の位置を示す端末気付けアドレス（LCOA）を管理する。管理部14が管理するLCOAが変更された場合に、MN10のインターフェイス16は、上記エニーキャストアドレスを含むBUパケットを、MN10と接続するARに送信する。

【0149】

管理部14が管理するLCOAが変更された場合とは、MN10が移動することにより、MN10の接続相手ARが切り替わる場合である。この場合には、ARが切り替わることにより、ARに最も距離が近いMAPが切り替わる可能性が高いといえる。本実施の形態では、管理部14が管理するLCOAが変更された場合に、MN10のインターフェイス16は、上記BUパケット（パケットの受信に利用するMAPを特定する情報の要求の役割を具備するBUパケット）を送信している。この場合、他のタイミングで上記BUパケットを送信する場合に比べて、MN10は、MN10と接続するARに最も距離が近いMAPを特定する情報の変化を効率良く知ることができる。

【0150】

また、本実施の形態においては、各MAP20a, 20b... には、アドレス情報記憶部25が設けられている。アドレス情報記憶部25には、MAPの存在するネットワークを特定する情報を含み、MN10と関連づけられていないネットワーク気付けアドレス（RCOA）が1又は複数記憶されている。

【0151】

そして、MAPのインターフェイス27が、MAPを特定する情報として、アドレス情報記憶部25に記憶されている1又は複数のRCOAのうち、いずれかのRCOAを送信した場合、MN10の管理部14は、上記RCOAを、現在、パケットの受信に利用する転送装置を特定する情報として、管理する。

【0152】

このため、MN10には、MAPを特定する情報として、RCOAが送信されてくるので、MN10は、RCOAを生成する必要がない。これにより、従来に比べて、MN10における処理負荷が軽減される。

【0153】

また、本実施の形態においては、各MAPのインターフェイス27は、一定時間の間、LCOA（端末気付けアドレス）に基づいてパケット送信処理を行うことをMAPに指示する情報を含むBUパケットを取得しない場合には、パケット送信処理を終了する。

【0154】

そして、MN10のインターフェイス16は、管理部14が管理するLCOA（端末気付けアドレス）が変更された場合、変更されたLCOAに基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を含むBUパケットを、管理部14が現在管理するMAPを特定する情報（MAPのIPアドレス）に基づいて、上記MAPに送信（ユニキャスト送信）する。

【0155】

そして、MN10のインターフェイス16は、上記ユニキャスト送信を行った後、一定時間より短い時間間隔ごとに、MN10のLCOAに基づいてパケット送信処理を行うことをMAPに指示する情報である指示情報と、複数のMAP20a, 20b...に関するアドレスを示すユニキャストアドレスとを含むBUパケットを、上記MN10と接続するARに送信する。

【0156】

HMI Pの制御方式においては、MN10がMAPに対して、ハンドオフの間、MN10宛に送信されたパケットのバッファリングを要求することができる。また、MN10は、MN10が接続していたARと、MN10が新たに接続するARとに対して、上記パケットを複製して転送するように要求することもできる。MN10は、これらの要求や、バッファリング処理の中止、複製して転送する処理の中止に関するメッセージを、BUパケット内に含ませることができる。但し、このハンドオフに関する処理のメッセージが含まれたBUパケットは、バインディング情報の期限延長のためのBUパケットではないので、管理部14が管

理する L C o A (端末気付けアドレス) が変更された場合には、MN が現在、パケットの受信に利用している M A P に送信されることが好ましい。

【0157】

そして、ハンドオフ直後で、MN 10 が新たに接続する A R に最も近接する M A P が変化するとき、新たな M A P に B U パケットが送信されるまでの間に、元の M A P に MN 10 宛のパケットが送信されることもある。この場合には、M N 10 宛のパケットの損失 (パケットロス) が発生してしまう。

【0158】

このため、本実施の形態では、B U パケットは、管理部 14 が現在管理する M A P (元の M A P) を特定する情報 (M A P の I P アドレス) に基づいて、上記 M A P に送信 (ユニキャスト送信) されるので、上記 M A P は、引き続き、M N 10 宛のパケットの送信処理を行う。これにより、ハンドオフ直後における M N 10 宛のパケットのロスが低減される。

【0159】

そして、MN 10 のインターフェイス 16 は、上記ユニキャスト送信を行った後は、一定時間より短い時間間隔ごとに、上記ユニキャストアドレスを含む B U パケットを、上記 MN 10 と接続する A R に送信する。これにより、例えば、ハンドオフ後における、MN と接続する A R に最も近接する M A P (新しい M A P) に上記 B U パケットが送信される。この結果、ハンドオフ後における MN と接続する A R に最も近接する M A P (新しい M A P) は、MN 10 宛のパケットの送信処理を行うことができる。また、B U パケットは、ハンドオフ前における MN と接続する A R に最も近接する M A P (元の M A P) には送信されない。このため、ハンドオフ前における MN 10 と接続する A R に最も近接する M A P (元の M A P) においては、MN 10 宛のパケットの送信処理が中止されるので、上記元の M A P において無駄な処理が行われることが防止される。

【0160】

また、本実施の形態においては、M A P のモビリティ制御部 23 は、MN 10 から送信された B U パケットに含まれる、所定の R C o A が M A P の存在するネットワークを特定する情報 (ネットワークプレフィックス) を含まない場合、上

記ネットワークプレフィックスを含み、MN10と関連づけられていない1又は複数のRCOAのうち、いずれかのRCOAと、上記BUパケットに含まれるLCOAとの対応関係（バインディング情報）を生成する。

【0161】

MAPのインターフェイス27は、生成された対応関係（バインディング情報）に基づいてパケット送信処理を行うとともに、前記いずれかのRCOAを含むBAパケットをMN10に送信する。MN10のIP制御部12は、送信された前記いずれかのRCOAを、パケットの受信に利用するMAPを特定する情報として、取得する。

【0162】

本実施の形態では、MN10は、BUパケットを送信すると、エニーキャストアドレスに基づいて、MN10と接続するARに最も近接するMAPに送信される。上記MAPのモビリティ制御部23は、MN10から送信されたBUパケットに含まれる、所定のRCOAがMAPの存在するネットワークを特定する情報（ネットワークプレフィックス）を含まない場合でも、上記MAPのIPアドレスのネットワークプレフィックスを含むRCOAと、上記BUパケットに含まれるLCOAとの対応関係を示すバインディング情報を生成する。そして、MAPのインターフェイス27は、生成された対応関係（バインディング情報）に基づいてパケット送信処理を行うとともに、生成されたバインディング情報に含まれるRCOAをMN10に送信する。

【0163】

MN10がMAPに、パケットの受信に利用するMAPを特定する情報の要求を送信し、上記MAPを特定する情報を取得した後、上記MAPを特定する情報を含むBUパケットをMAPに送信し、上記MAPがBUパケットに基づいて、MN10宛のパケット送信処理を行う場合に比べて、以下のような効果が得られる。即ち、MN10は、MAPのエニーキャストアドレスを含むBUパケットを送信するだけで、上記MAPがBUパケットに基づいて、MN10宛のパケット送信処理を行うとともに、パケットの受信に利用するMAPを特定する情報がMN10に送られる。従って、MN10と接続するARに最も近接するMAPに、

新たなバインディング情報が登録されるのにMN10が行わなければならない処理が少なくなる。また、MN10と接続するARに最も近接するMAPに、新たなバインディング情報が迅速に登録されることになる。

【0164】

実施の形態2

本実施の形態の通信システムの構成は、実施の形態1の通信システムの構成と同じである。但し、MN10の機能、各MAP20a, 20b...の機能、HA40の機能が、以下のように異なる。本実施の形態では、RCoAが用いられない。このRCoAの代わりに、MAPのIPアドレスが用いられる。

【0165】

即ち、実施の形態1における各部(MN10、各MAP、HA40)の構成の説明において、MAPを特定する情報として、MAPのIPアドレスが用いられ、“RCoA”、又は、“RCoA及びMAPのIPアドレス”という言葉は、“MAPのIPアドレス”という言葉に置き換えられる。また、本実施の形態のMAPには、アドレス情報記憶部25が設けられていない。上記以外において、実施の形態1と異なる点は、以下のとおりである。

【0166】

(MN10)

MN10のインターフェイス16は、MN10のLCoA(端末気付けアドレス)とHoAとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをMAPに指示する情報である指示情報と、複数のMAPに関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを含むBUパケットを、MN10と接続するARに送信する。

【0167】

また、モビリティ制御部13は、HoAとLCoAとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをMAPに指示する情報を含むBUパケットを生成する。モビリティ制御部13によるBUパケットの生成処理の詳細な説明は、以下のとおりである。モビリティ制御部13は、送信元アドレスに、取得したLCoAを、宛先アドレスに、複数のMAPに関するエニーキャストアドレスを、ホームアドレスオプションヘッダ(Home address option header)に、HoAを設定

し、送信元アドレス（即ち、L C o A）と、ホームアドレスオプションヘッダに格納されているアドレス（即ち、H o A）との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをMAPに指示する情報を含むBUパケットを生成する。

【0168】

また、インターフェイス16は、MAPのIPアドレスに基づいてパケット送信処理を行うことをHA40に指示する情報を含むBUパケットを、ARを介して、HA40に送信する。

【0169】

また、モビリティ制御部13は、MAPのIPアドレスとH o Aとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをHA40に指示する情報を含むBUパケットを生成する。モビリティ制御部13によるBUパケットの生成処理の詳細な説明は、以下のとおりである。

【0170】

モビリティ制御部13は、宛先アドレスに、HA40のIPアドレスを、ホームアドレスオプションヘッダ（Home address option header）に、H o Aを、MAPのIPアドレスを格納するためのオプションヘッダに、MAPのIPアドレスを設定し、MAPのIPアドレスと、ホームアドレスオプションヘッダに格納されているアドレス（即ち、H o A）との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをHA40に指示する情報を含むBUパケットを生成する。

【0171】

(MAP)

MAPのインターフェイス27は、L C o AとH o Aとの対応関係に基づいて、CN30から送信されてきたMN10宛のパケットを、ARに送信する。そして、バインディング情報記憶部24には、各H o Aと、各L C o Aとが対応づけられているバインディングテーブル（対応関係を示すテーブル）が記憶されている。そして、HA40は、CN30から送信されてきたMN10宛のパケットをMAPに送信する。上記パケットには、データと、H o Aと、MAPのIPアドレスとが含まれている。上記パケットは、インターフェイス27を介して、IP制御部22に送られる。IP制御部22は、パケットに含まれているMAPのI

Pアドレスを認識して、MAPのIPアドレスをパケットから取り除く（デカプセル化处理）。

【0172】

モビリティ制御部23は、バインディングテーブルに記録されているH o Aに対応するL C o Aを取得する。そして、モビリティ制御部23は、取得したL C o Aを含むヘッダで、上記パケットをカプセル化する。そして、モビリティ制御部23は、IP制御部22を介して、上記パケットをインターフェイス27に送る。

【0173】

また、モビリティ制御部23は、送られてきたBUパケットに含まれているH o Aを取得する。そして、モビリティ制御部23は、取得したH o Aが、バインディングテーブルに含まれている場合には、一定時間（第1の一定時間）の間、上記H o Aに対応するBUパケットが送られてきたことを認識する。そして、モビリティ制御部23は、上記H o Aに対応するバインディング情報（上記H o AとL C o Aとの対応関係）がバインディングテーブルに記録されている場合には、取得したH o AとL C o Aとの対応関係を更新する旨をバインディングテーブルに記録し、上記H o Aに対応するBUパケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを再度判断する。これにより、インターフェイス27は、H o AとL C o Aとの対応関係に基づいたパケット送信処理を引き続き行うことになる。

【0174】

一方、モビリティ制御部23は、上記H o Aに対応するバインディング情報がバインディングテーブルに記録されていない場合には、取得したH o AとL C o Aとの対応関係をバインディングテーブルに記録する。そして、モビリティ制御部23は、上記H o Aに対応するBUパケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを判断する。

【0175】

また、インターフェイス27は、BUパケットに基づいて、MAPを特定する情報（MAPのIPアドレス）をMN10に送信する。この際、モビリティ制御部23は、BUパケットに含まれる送信元アドレス（MN10のL C o A）、M

APのIPアドレスを取得する。そして、モビリティ制御部23は、BUパケットに対する応答を示すBA（バインディングアップデート応答）パケットを生成する。BAパケットの生成処理の詳細な説明は、以下のとおりである。モビリティ制御部23は、送信元アドレスに、MAPのIPアドレスを、宛先アドレスに、MN10のLCoAを設定し、バインディング完了を示す情報を含むBAパケットを生成する。

【0176】

(HA)

インターフェイス46は、HoAとMAPのIPアドレスとの対応関係に基づいて、CN30から送信されてきたパケットを、MAPに送信する。バインディング情報記憶部44には、各HoAと各MAPのIPアドレスとが対応づけられているバインディングテーブル（対応関係を示すテーブル）が記憶されている。そして、HA40には、CN30からMN10宛のパケットが送られた場合、モビリティ制御部43は、バインディングテーブルを参照して、上記HoAに対応するMAPのIPアドレスを取得し、取得したMAPのIPアドレスを含むヘッダで、上記パケットをカプセル化する。

【0177】

また、インターフェイス46は、BUパケットに基づいて、BUパケットに対する応答を示すBAパケットをMN10に送信する。この際、モビリティ制御部43は、BUパケットに対する応答を示すBAパケットを生成する。この生成処理の詳細な説明は、以下のとおりである。モビリティ制御部43は、送信元アドレスに、HAのIPアドレスを設定し、バインディング完了を示す情報を含むBAパケットを生成する。

【0178】

(通信方法)

図17は、上述した通信システムを用いて、CN30から送信されたパケットがMN10に受信される方法を説明するための概念図である。CN30は、データと、データに与えられた宛先アドレス（MN10に対応するHoA）と、データに与えられた送信元アドレス（CN30のアドレス）とを有するパケットを、

HA40に対して送信する(S300)。

【0179】

HA40のIP制御部42は、パケットに与えられている宛先アドレスに基づいて、パケットを取得し、モビリティ制御部43に送る。モビリティ制御部43は、バインディングテーブルを参照して、上記HoAに対応するMAP(1)のIPアドレスを取得し、そのIPアドレスを含むヘッダで、上記パケットをカプセル化する(S310)。HA40のインタフェース46は、上記パケットを、MAP(1)20aに送信する(S320)。

【0180】

MAP(1)のIP制御部22は、パケットに与えられている宛先アドレス(MAP(1)のIPアドレス)を取り除き(デカプセル化处理、S330)、モビリティ制御部23に送る。モビリティ制御部23は、バインディングテーブルを参照して、上記HoAに対応するLCoAを取得し、そのLCoAを含むヘッダで、上記パケットをカプセル化する(S340)。MAP(1)20aのインタフェース27は、上記パケットを、AR(2)50bを介して、MN10に送信する(S350)。

【0181】

MN10のIP制御部12は、送られてきた上記パケットに含まれているHoA、LCoAを取得し、自装置が保持しているHoA、LCoAと一致するか判断する。一致する場合には、MN10のIP制御部12は、上記パケットを取得し、送信元アドレスにより、CN30から送信されてきたことを認識する。

【0182】

(MN10が移動する場合におけるBUパケットの送信処理、BAパケットの送信処理)

図18から図24は、上述した通信システムを用いて、MN10が移動する場合におけるBUパケットの送信処理、BAパケットの送信処理を説明するための概念図である。

【0183】

この場合において、AR(1)50a, AR(2)50b, AR(3)50c

にネットワーク上最も近接するMAPは、MAP (1) 20aであり、AR (4) 20bにネットワーク上最も近接するMAPは、MAP (2) 20bであるとする。また、各装置 (各MAP, HA 40) に割り当てられているIPアドレスは、図18に示すとおりである。また、MN 10は、自装置に割り当てられているHoA (2002:10:16:31::11) を保持している。また、MN 10の管理部14は、LC o A 2 (2002:10:16:12::11)、MAP (1) のIPアドレスを管理している。

【0184】

また、複数のMAPに関するエニーキャストアドレスは、2002:10:16:20::1であるとする。また、HA 40のバインディング情報記憶部44に記憶されているバインディングテーブルには、HoAとMAP (1) のIPアドレスとのバインディング情報が記録されている。また、MAP (1) 20aのバインディング情報記憶部24に記憶されているバインディングテーブルには、HoAとLC o A 2とのバインディング情報が記録されている。そして、各AR 50a~50dが送信するルータ広告には、上記ARに最も距離に近いMAPに関する情報は含まれていない。

【0185】

図19は、MN 10がAR (2) 50bと接続している場合において、定期的に、BUパケットを、MAP (1) 20a, HA 40に送信する処理、MAP (1) 20a, HA 40から、MN 10にBAパケットを送信する処理を説明するための概念図である。

【0186】

MN 10のモビリティ制御部13は、定期的に (第1の一定時間より短い時間間隔ごとに)、BUパケットを生成する。このBUパケットには、HoAとLC o A 2との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをMAPに指示する情報が含まれている。また、BUパケットには、複数のMAPに関するエニーキャストアドレスが、宛先アドレスとして、含まれている。なお、BUパケットのHome address optionには、MN 10のHoAが格納される。そして、モビリティ制御部13は、上記BUパケットをインターフェイス16に送る。インターフ

エイ ス 16 は、上記 BU パケットを AR (2) 50 b に送る。そして、AR (2) 50 b から送信された上記 BU パケットは、上記 エニーキャスト アドレスに基づいて、1 又は複数の ルータ により、上記 AR (2) 50 b に距離が最も近い MAP (1) 20 a に送信される (S 400)。

【0187】

上記 BU パケットは、MAP (1) 20 a の モビリティ制御部 23 に送られる。モビリティ制御部 23 は、バインディングテーブルに、取得した H o A が含まれている場合には、一定時間の間に、H o A に対応する BU パケットが送られてきたことを認識する。この場合、バインディングテーブルに、取得した H o A が含まれているので、モビリティ制御部 23 は、上記認識処理を行う。そして、モビリティ制御部 23 は、取得した H o A と L C o A 2 との対応関係を更新する旨をバインディングテーブルに記録する。その後、モビリティ制御部 23 は、上記 H o A に対応する BU パケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを再度判断する。

【0188】

そして、モビリティ制御部 23 は、BU パケットに対する応答である BA パケットを生成する。この際、BA パケットには、MAP (1) 20 a の IP アドレス (送信元アドレス) が含まれる。インターフェイス 27 は、AR (2) 50 b を介して、MN 10 に BA パケットを送信する (S 410)。

【0189】

上記 BA パケットは、MN 10 の IP 制御部 12 に送られる。IP 制御部 12 は、取得した MAP (1) の IP アドレスを管理部 14 に送ると、管理部 14 から MAP の IP アドレスの変更がないことを示す情報が IP 制御部 12 に送られる。この後、例えば、IP 制御部 12 は、HA 40 に対する BU パケットの生成指示をモビリティ制御部 13 に送ってもよい。

【0190】

モビリティ制御部 13 は、定期的に (第 2 の一定時間より短い時間間隔ごとに)、BU パケットを生成する。例えば、この生成処理は、IP 制御部 12 から、HA 40 に対する BU パケットの生成指示を取得した後に行われてもよい。この

BUパケットには、H o AとMAP (1) のIPアドレスとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをHA 40に指示する情報が含まれる。また、このBUパケットには、宛先アドレスとして、HA 40のIPアドレスが含まれる。そして、モビリティ制御部13は、上記BUパケットをインターフェイス16に送る。インターフェイス16は、上記BUパケットをHA 40に送る(S 420)。

【0191】

上記BUパケットは、HA 40のモビリティ制御部43に送られる。モビリティ制御部43は、バインディングテーブルに、取得したH o Aが含まれている場合には、一定時間の間、H o Aに対応するBUパケットが送られてきたことを認識する。この場合、バインディングテーブルに、取得したH o Aが含まれているので、モビリティ制御部43は、上記認識処理を行う。そして、モビリティ制御部43は、取得したH o AとMAP (1) のIPアドレスとの対応関係を更新する旨をバインディングテーブルに記録する。その後、モビリティ制御部43は、上記H o Aに対応するBUパケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを再度判断する。

【0192】

そして、モビリティ制御部43は、BUパケットに対する応答であるBAパケットを生成する。この際、BAパケットには、送信元アドレス(HA 40のIPアドレス)が含まれる。インターフェイス46は、BAパケットをMAP (1) 20a、AR (2) 50bを介して、MN 10に送信する(S 430)。

【0193】

図20は、MN 10が移動して、接続相手をAR (2) 50bから、AR (3) 50cに切り替えた直後において、行われる送信処理を説明するための概念図である。

【0194】

MN 10の管理部14は、新しいLC o A3を管理するとともに、LC o Aの変更を示す情報をモビリティ制御部13に送る。モビリティ制御部13は、IP制御部12を介して、管理部14が管理しているMAP (1) のIPアドレス、

LC o A 3を取得する。そして、モビリティ制御部 13 は、H o A と LC o A 3 との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをMAP に指示する情報を含むBU パケットを生成し、インターフェイス 16 に送る。この際、BU パケットには、宛先アドレス (MAP (1) のIP アドレス) などが含まれる。インターフェイス 16 は、上記BU パケットを、MN 10 と接続しているAR (3) 50c を介して、上記MAP (1) 20a に送信する (S 440)。

【0195】

上記BU パケットは、MAP (1) のモビリティ制御部 23 に送られる。モビリティ制御部 23 は、バインディングテーブルに、取得したH o A が含まれている場合には、一定時間の間、H o A に対応するBU パケットが送られてきたことを認識する。そして、モビリティ制御部 23 は、バインディングテーブルに記録されている、H o A と LC o A 2 との対応関係を示すバインディング情報を、H o A と LC o A 3 との対応関係を示すバインディング情報に書き換える。その後、モビリティ制御部 23 は、上記H o A に対応するBU パケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを再度判断する。

図 21 は、MN 10 がAR (3) 50c と接続している場合において、定期的に、BU パケットを、MAP (1) 20a, HA 40 に送信する処理、MAP (1) 20a, HA 40 から、MN 10 にBA パケットを送信する処理を説明するための概念図である。この場合における送信処理は、図 19 において説明した送信処理において、AR (2) をAR (3) に置き換え、LC o A 2 をLC o A 3 に置き換えた場合に相当する。

【0196】

図 22 は、MN 10 が移動して、接続相手をAR (3) から、AR (4) に切り替えた直後において、行われる送信処理を説明するための概念図である。この場合における送信処理は、図 20 において説明した送信処理において、AR (3) をAR (4) に置き換え、LC o A 2 をLC o A 3 に置き換え、LC o A 3 をLC o A 4 に置き換えた場合に相当する。

【0197】

但し、上記H o A に対応するBU パケットは、1 回送信された後は、再度送信

されない。これ以降は、MAP (1) 20a のインターフェイス 27 は、H o A と L C o A 4 とのバインディングに基づいたパケット送信処理を行わないことになる。

【0198】

図 23 は、MN 10 が AR (4) 50d と接続している場合において、初めて、BU パケットを、MAP (2) 20b, HA 40 に送信する処理、MAP (2) 20b, HA 40 から、MN 10 に BA パケットを送信する処理を説明するための概念図である。

【0199】

MN 10 のモビリティ制御部 13 は、H o A と L C o A 4 との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを MAP に指示する情報を含む BU パケットを生成する。この BU パケットには、宛先アドレスとして、上記複数の MAP に関するエニーキャストアドレスなどが含まれる。そして、モビリティ制御部 13 は、上記 BU パケットをインターフェイス 16 に送る。インターフェイス 16 は、上記 BU パケットを AR (4) 50d に送る。そして、AR (4) 50d から送信された上記 BU パケットは、上記エニーキャストアドレスに基づいて、1 又は複数のルータにより、上記 AR (4) 50d に距離が最も近い MAP (2) 20b に送信される (S 500)。

【0200】

上記 BU パケットは、MAP (2) 20b のモビリティ制御部 23 に送られる。モビリティ制御部 23 は、バインディングテーブルに、取得した H o A が含まれているか否かを判断する。この場合、バインディングテーブルに、H o A が含まれていないので、モビリティ制御部 23 は、以下の処理を行う。

【0201】

モビリティ制御部 23 は、送られてきた BU パケットに含まれている H o A と L C o A 4 との対応関係を示すバインディング情報を、バインディング情報記憶部 24 のバインディングテーブルに書き込む。その後、モビリティ制御部 23 は、上記 H o A に対応する BU パケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを判断する。

【0202】

そして、モビリティ制御部23は、BUパケットに対する応答を示すBAパケットを生成する。このBAパケットには、MAPを特定する情報として、MAP(2)20bのIPアドレス(送信元アドレスでもある)が含まれる。インターフェイス27は、BAパケットを、AR(4)50dを介して、MN10に送信する(S510)。

【0203】

上記BAパケットは、MN10のIP制御部12に送られる。IP制御部12は、取得したMAP(2)20bのIPアドレスを管理部14に送る。管理部14に保持されているMAP(1)のIPアドレスと、送られてきたMAP(2)のIPアドレスとは異なるので、管理部14は、MAPアドレスの変更を示す情報をIP制御部12に送る。また、管理部14は、保持していたMAP(1)のIPアドレスの代わりに、送られてきたMAP(2)のIPアドレスを保持する。

【0204】

IP制御部12は、MAPアドレスの変更を示す情報に基づいて、HA40に対するBUパケットの生成指示をモビリティ制御部13に送る。モビリティ制御部13は、HOAとMAP(2)のIPアドレスとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことをHA40に指示する情報を含むBUパケットを生成する。このBUパケットには、宛先アドレスとして、HA40のIPアドレスが含まれる。そして、モビリティ制御部13は、上記BUパケットをインターフェイス16に送る。インターフェイス16は、上記BUパケットをHA40に送る(S520)。

【0205】

上記BUパケットは、HA40のモビリティ制御部43に送られる。モビリティ制御部43は、バインディングテーブルに、上記BUパケットに含まれるHOAが含まれているか否かを判断する。この場合、バインディングテーブルに、取得したHOAが含まれている。そして、モビリティ制御部43は、バインディングテーブルに記録されているHOAとMAP(1)のIPアドレスとの対応関係

を示すバインディング情報を、H o AとMAP (2) のIPアドレスとの対応関係を示すバインディング情報に書き換える。その後、モビリティ制御部43は、上記H o Aに対応するBUパケットが、一定時間の間に、送られてきたか否かを判断する。

【0206】

そして、モビリティ制御部43は、BUパケットに対する応答であるBAパケットを生成する。このBAパケットには、送信元アドレス(HA40のIPアドレス)が含まれる。インターフェイス46は、BAパケットをMAP (2) 20b、AR (4) 50dを介して、MN10に送信する(S530)。

【0207】

図24は、MN10がAR (4) と接続している場合において、定期的に、BUパケットを、MAP (2) , HA40に送信する処理、MAP (2) , HA40から、MN10にBAパケットを送信する処理を説明するための概念図である。この場合における送信処理は、図19において説明した送信処理において、AR (2) をAR (4) に置き換え、LC o A2をLC o A4に置き換え、MAP (1) のIPアドレスをMAP (2) のIPアドレスに置き換え、MAP (1) をMAP (2) に置き換えた場合に相当する。

【0208】

本実施の形態においても、実施の形態1とほぼ同様な効果(RC o Aに関する効果を除く)を有する。

【0209】

(変形例1)

上述した実施の形態1、2は、以下のように変形されてもよい。MN10が移動することにより、新たなLC o Aが生成された場合、例えば、図12や図20に示すような所定のMAPに対して、上記MAPのIPアドレスが与えられたBUパケットを送信する処理(ユニキャスト送信)を行わないようにしてもよい。そして、新たなLC o Aが生成された場合、いきなり、複数のMAPに関するユニキャストアドレスを含むBUパケットが送信されるようにしてもよい。

【0210】

(変形例 2)

上述した実施の形態 1, 2 は、以下のように変形されてもよい。MN 10 は BU パケットとは独立に、パケットの受信に利用する MAP を特定する情報の要求を AR に送信するようにしてもよい。

【0211】

MN 10 のインターフェイス 16 は、パケットの受信に利用する MAP を特定する情報の要求と、複数の MAP に関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとを MN 10 と接続する AR に送信する。詳細な説明は、以下のとおりである。モビリティ制御部 13 は、パケットの受信に利用する MAP を特定する情報の要求を生成する。そして、モビリティ制御部 13 は、例えば、バインディングリスト情報に基づいて、複数の MAP に関するエニーキャストアドレスを取得する。そして、モビリティ制御部 13 は、上記要求に対して、上記エニーキャストアドレスを与える。そして、モビリティ制御部 13 は、上記要求を IP 制御部 12 を介して、インターフェイス 16 に送る。インターフェイス 16 は、上記要求を、MN 10 と接続している AR に送信する。

【0212】

すると、上述したように、上記複数のルータのうち、いずれか 1 又は複数のルータは、AR から中継送信されてきた BU パケットに与えられているエニーキャストアドレス（複数の MAP に関するエニーキャストアドレス）に基づいて、上記複数の MAP のうち、上記 AR とネットワーク上の距離が最も近い MAP に、上記 BU パケットを送信する。この処理の詳細な説明は上述したとおりである。

【0213】

上記 MAP のインターフェイス 27 は、上記要求に基づいて、上記 MAP を特定する情報を MN 10 に送信する。この処理の詳細な説明は、以下のとおりである。上記要求は、モビリティ制御部 23 に送られる。モビリティ制御部 23 は、上記要求に対する応答情報を生成する。この応答情報には、MAP を特定する情報が含まれる。

【0214】

以下、応答情報に、MAP の IP アドレスが含まれる場合と、RCoA 及び M

MAPのIPアドレスが含まれる場合とに分けて説明する。

【0215】

(応答情報に、MAPのIPアドレスが含まれる場合)

応答情報には、例えば、自装置に割り当てられているMAPのIPアドレスが含まれる。応答情報は、インターフェイス27に送られる。インターフェイス27は、応答情報を、応答情報をMN10に送信する。

【0216】

MN10のモビリティ制御部13に、上記応答情報が送られる。モビリティ制御部13は、上記応答情報を、管理部14に送る。管理部14は、上記応答情報に含まれるMAPのIPアドレスを、現在パケットの受信に利用するMAPを特定する情報として、管理する。

【0217】

そして、モビリティ制御部13は、定期的に以下の処理を行う。管理部14が管理しているLCOA、MAPのIPアドレスを取得する。そして、モビリティ制御部13は、BUパケット(HOAとLCOAとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を含むBUパケット)を生成する。このBUパケットには、宛先アドレスとして、上記MAPのIPアドレスが含まれる。そして、上記BUパケットはインターフェイス16に送られる。インターフェイス16は、上記BUパケットを、MAP宛に送信する。

【0218】

(応答情報に、RCOA及びMAPのIPアドレスが含まれる場合)

モビリティ制御部23は、上記要求に対する応答情報を生成する際、以下の処理を行う。モビリティ制御部23は、アドレス情報記憶部25に記憶されている複数のRCOAのうち、いずれか1つのRCOAを取得する。そして、モビリティ制御部23は、取得したRCOAを、応答情報に含める。この際、モビリティ制御部23は、アドレス情報記憶部25から、上記RCOAを削除する。

【0219】

また、応答情報には、送信元アドレスとして、MAPのIPアドレスが、含まれる。応答情報は、インターフェイス27に送られる。インターフェイス27は

、応答情報をMN10に送信する。

【0220】

MN10のモビリティ制御部13に、上記応答情報が送られる。モビリティ制御部13は、上記応答情報を、管理部14に送る。管理部14は、上記応答情報に含まれるRCOA、MAPのIPアドレスを、現在パケットの受信に利用するMAPを特定する情報として、管理する。

【0221】

そして、モビリティ制御部13は、定期的に以下の処理を行う。管理部14が管理しているLCOA、RCOA、MAPのIPアドレスを取得する。そして、モビリティ制御部13は、BUパケット（RCOAとLCOAとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を含むBUパケット）を生成する。このBUパケットには、宛先アドレスとして、上記MAPのIPアドレスが含まれる。そして、上記BUパケットはインターフェイス16に送られる。インターフェイス16は、上記BUパケットをMAP宛に送信する。

【0222】

（変形例3）

上述した変形例2は、さらに以下のように変形されてもよい。MN10のインターフェイス16は、管理部14が管理するLCOAが変更された場合、パケットの受信に利用するMAPを特定する情報の要求と、複数のMAPに関するアドレスを示すエニーキャストアドレスとをMN10と接続するARに送信するようにしてもよい。この処理の詳細な説明は、以下のとおりである。

【0223】

モビリティ制御部13に、LCOAが変更されたことを示す情報が送られる。モビリティ制御部13は、パケットの受信に利用するMAPを特定する情報の要求を生成する。そして、上述した変形例1の処理が行われる。

【0224】

（変形例4）

上述した変形例2、3は、さらに、以下のように変形されてもよい。モビリティ制御部13が、上記要求に対する応答情報を生成する場合、上記応答情報には

、R C o A の生成に必要な情報が含まれていてもよい。

【0225】

モビリティ制御部 23 は、R C o A の生成に必要な情報（例えば、M A P の I P アドレスのネットワークプレフィックス）を取得する。そして、モビリティ制御部 23 は、取得した R C o A の生成に必要な情報（M A P を特定する情報）を、応答情報に含める。そして、変形例 2 のようにして、応答情報は、M N 10 に送信される。

【0226】

M N 10 のモビリティ制御部 13 に、上記応答情報が送られる。モビリティ制御部 13 は、応答情報に含まれる R C o A の生成に必要な情報に基づいて、R C o A を生成する。例えば、モビリティ制御部 13 は、M A P の I P アドレスのネットワークプレフィックスと、M N 10 に割り当てられている I P アドレス（例えば、H o A）のホスト特定部とから、R C o A を生成する。そして、モビリティ制御部 13 は、生成した R C o A と、上記応答情報に含まれる M A P の I P アドレスを、管理部 14 に送る。管理部 14 は、送られてきた R C o A、M A P の I P アドレスを、現在パケットの受信に利用する M A P を特定する情報として、管理する。

【0227】

なお、実施の形態 1，2 において、本変形例を適用して、M A P は、R C o A の生成に必要な情報を M N 10 に送信し、M N 10 は、R C o A の生成に必要な情報に基づいて、R C o A を生成するようにしてもよい。但し、この場合には、R C o A を生成した後、M N 10 から、再度、B U パケットが M A P に送信される必要がある。

【0228】

本変形例によれば、M N 10 に、R C o A の生成に必要な情報が送信されてきて、M N 10 は、上記 R C o A の生成に必要な情報に基づいて、R C o A を生成することができる。このため、本変形例においても、M N 10 は、迅速に、R C o A を生成することができる。

【0229】

(変形例 5)

上述した変形例 1 から 4 は、さらに、以下のように変形されてもよい。MAP のインターフェイス 27 から送信された MAP (以下、第 1 MAP という) を特定する情報が、管理部 14 が管理している MAP (以下、第 2 MAP という) を特定する情報と異なる場合、MN 10 のインターフェイス 16 は、以下の処理を行っても良い。MN 10 のインターフェイス 16 は、上記第 1 MAP に対して、MN 10 に対応する LCoA (端末気付けアドレス) に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を含む BU パケットを送信するとともに、HA 40 に対して、第 1 MAP を特定する情報に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を含む BU パケットを送信するようにしてもよい。詳細な説明は、以下のとおりである。

【0230】

(MAP を特定する情報が MAP の IP アドレスである場合)

MAP (第 1 MAP) のインターフェイス 27 から送信された応答情報 (第 1 MAP の IP アドレスを含む) が MN 10 のモビリティ制御部 13 に送られる。モビリティ制御部 13 は、管理部 14 に、第 1 MAP の IP アドレスを送る。そして、管理部 14 から、MAP の IP アドレスの変更を示す情報を取得した場合、モビリティ制御部 13 は、管理部 14 が管理している LCoA、第 1 MAP の IP アドレスを取得する。そして、モビリティ制御部 13 は、BU パケット (HoA と LCoA との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を含む BU パケット) を生成する。この BU パケットには、宛先アドレスとして、第 1 MAP の IP アドレスが含まれる。そして、上記 BU パケットはインターフェイス 16 に送られる。インターフェイス 16 は、上記 BU パケットを、第 1 MAP 宛に送信する。

【0231】

また、MN 10 のモビリティ制御部 13 は、例えば、バインディングリスト情報に基づいて、HA 40 の IP アドレスを取得する。そして、モビリティ制御部 13 は、BU パケット (HoA と第 1 MAP の IP アドレスとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を含む BU パケット) を生成す

る。このBUパケットには、宛先アドレスとして、HA40のIPアドレスが含まれる。そして、上記BUパケットはインターフェイス16に送られる。インターフェイス16は、上記BUパケットをHA40宛に送信する。

【0232】

(MAPを特定する情報がMAPのIPアドレス、RCoAである場合)

MAP (第1MAP) のインターフェイス27から送信された応答情報 (第1MAPのIPアドレス、RCoA1 (第1MAPのIPアドレスのネットワークプレフィックスを含むRCoA) を含む) がMN10のモビリティ制御部13に送られる。モビリティ制御部13は、管理部14に、第1MAPのIPアドレス、RCoA1を送る。そして、管理部14から、MAPのIPアドレスの変更を示す情報を取得した場合、モビリティ制御部13は、管理部14が管理しているLCoA、RCoA1、第1MAPのIPアドレスを取得する。

【0233】

そして、モビリティ制御部13は、BUパケット (RCoA1とLCoAとの対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を含むBUパケット) を生成する。このBUパケットには、宛先アドレスとして、第1MAPのIPアドレスが含まれる。そして、上記BUパケットはインターフェイス16に送られる。インターフェイス16は、上記BUパケットを第1MAP宛に送信する。

【0234】

また、モビリティ制御部13は、例えば、バインディングリスト情報に基づいて、HA40のIPアドレスを取得する。そして、モビリティ制御部13は、BUパケット (HoAとRCoA1との対応関係に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を含むBUパケット) を生成する。このBUパケットには、宛先アドレスとして、HA40のIPアドレスが含まれる。そして、上記BUパケットはインターフェイス16に送られる。インターフェイス16は、上記BUパケットを、HA40宛に送信する。

なお、HA40に対してBUパケットを送信する処理は、第1MAPからMN10にBAパケットが送信されてから行っても良いし、MN10が第1MAPに

BUパケットを送信する処理と並行して行われても良い。

【0235】

本変形例によれば、MAPのインターフェイス27により送信された第1MAPを特定する情報（第1RCOA）が、管理部14が管理している第2MAPを特定する情報（第2RCOA）と異なる場合、MN10のインターフェイス16は、第1MAPに対して、MN10に対応するLCOAに基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報（第1RCOAと、管理部14により管理されているLCOAとの対応関係に基づいてパケットの送信処理を行うように指示する情報）を送信するとともに、HA10に対して、第1MAPを特定する情報（第1RCOA）に基づいてパケット送信処理を行うことを指示する情報を送信する。

【0236】

このため、MN10と接続するARと最も近接するMAPが変化していく場合でも、MN10のインターフェイス16は、現在、MN10と接続するARと最も近接するMAPに対して、上記BUパケットを送信することができるとともに、HA10に対して、上記BUパケットを送信することができる。これにより、MN10は、常に、MN10と接続するARと最も近接するMAPを介して、CN30から送信されてきたMN10宛のパケットを受信することができる。

【0237】

（変形例6）

また、MN10は、定期的に、パケットの受信に利用するMAPを特定する情報の要求をARに送信するようにしてもよい。例えば、通信状況の変化（通信装置の輻輳状況、通信回線の混雑状況）などによって、あるARからネットワーク上最も距離が近いMAPが常に固定であるとは限らない。また、所定のMAPが故障や事故などにより、使用不可能である場合もある。

【0238】

本変形例では、各ルータには、これらの通信状況の変化や装置の故障を考慮した場合におけるエニーキャストアドレスを保持する装置までの距離（例えば、ホップ数）が与えられている。

【0239】

そして、上記複数のルータのうち、いずれか1又は複数のルータは、ARから中継送信されてきた上記要求に与えられているエニーキャストアドレス（複数のMAPに関するエニーキャストアドレス）に基づいて、上記複数のMAPのうち、上記ARとネットワーク上の距離が最も近いMAPに、上記要求を送信するようにしてもよい。

【0240】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、全てアクセスルータ装置に、そのアクセスルータ装置と最も近接する転送装置に関する情報が設定されないようにして、移動端末が、上記移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置に関する情報を取得することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

実施の形態1の通信システムの構成を示す図である。

【図2】

実施の形態1の移動端末の構成を示す図である。

【図3】

実施の形態1のバインディングリスト情報の一例を示す図である。

【図4】

実施の形態1の転送装置の構成を示す図である。

【図5】

実施の形態1のバインディングテーブルの一例を示す図である。

【図6】

実施の形態1の上記RCoA optionのフォーマットの一例を示す図である。

【図7】

実施の形態1のホームエージェント装置の構成を示す図である。

【図8】

実施の形態1のルータを用いたエニーキャスト送信を説明するための概念図で

ある。

【図 9】

実施の形態 1 におけるパケット送信方法を説明するための概念図である。

【図 1 0】

実施の形態 1 の通信方法を説明するための概念図である。

【図 1 1】

実施の形態 1 の通信方法を説明するための概念図である。

【図 1 2】

実施の形態 1 の通信方法を説明するための概念図である。

【図 1 3】

実施の形態 1 の通信方法を説明するための概念図である。

【図 1 4】

実施の形態 1 の通信方法を説明するための概念図である。

【図 1 5】

実施の形態 1 の通信方法を説明するための概念図である。

【図 1 6】

実施の形態 1 の通信方法を説明するための概念図である。

【図 1 7】

実施の形態 2 におけるパケット送信方法を説明するための概念図である。

【図 1 8】

実施の形態 2 の通信方法を説明するための概念図である。

【図 1 9】

実施の形態 2 の通信方法を説明するための概念図である。

【図 2 0】

実施の形態 2 の通信方法を説明するための概念図である。

【図 2 1】

実施の形態 2 の通信方法を説明するための概念図である。

【図 2 2】

実施の形態 2 の通信方法を説明するための概念図である。

【図 23】

実施の形態 2 の通信方法を説明するための概念図である。

【図 24】

実施の形態 2 の通信方法を説明するための概念図である。

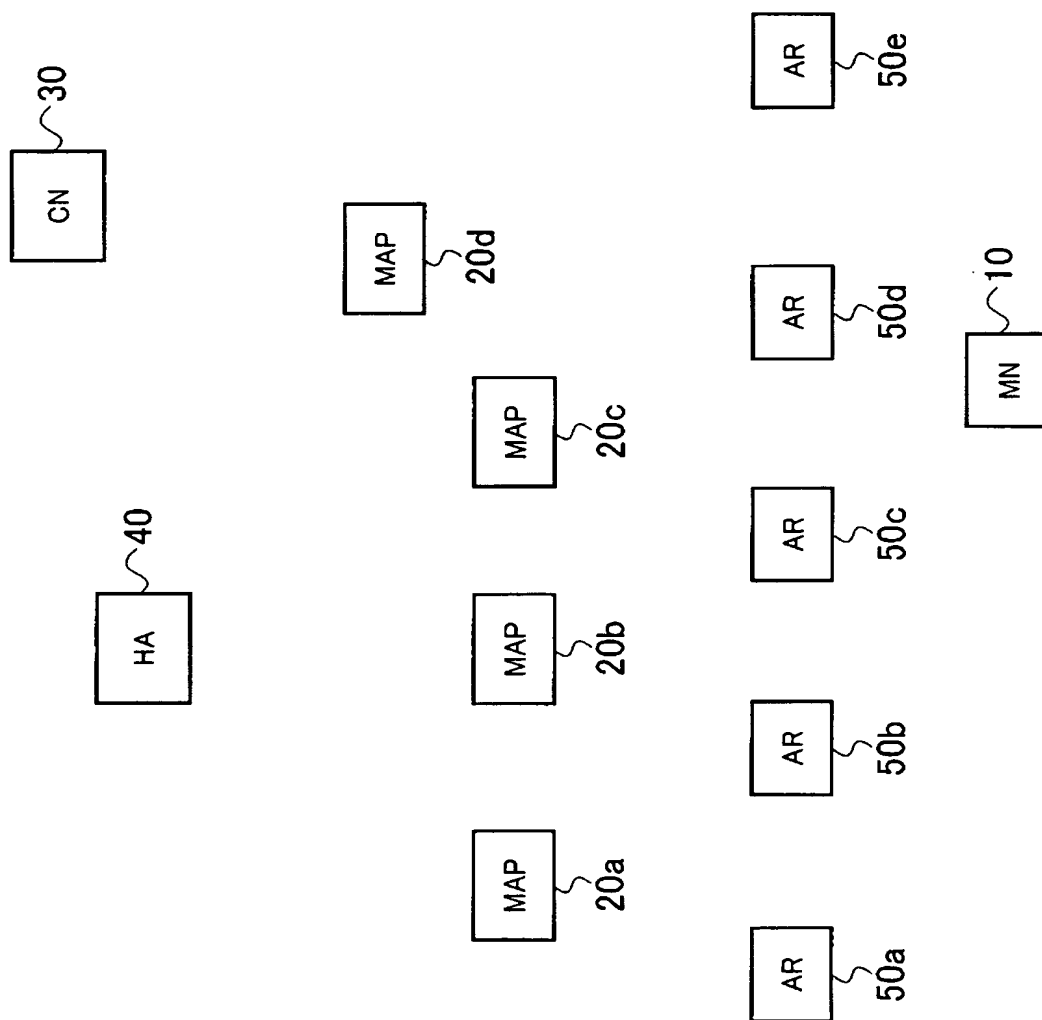
【符号の説明】

10 MN、11, 21, 41 アプリケーション部、12, 22, 42 IP 制御部、13, 23, 43 モビリティ制御部、14 管理部、15, 26, 45 リンク制御部、16, 27, 46 インターフェイス、20a~20d MAP、24、44 バインディング情報記憶部、25 アドレス情報記憶部
30 CN、40 HA、50a~50e AR。

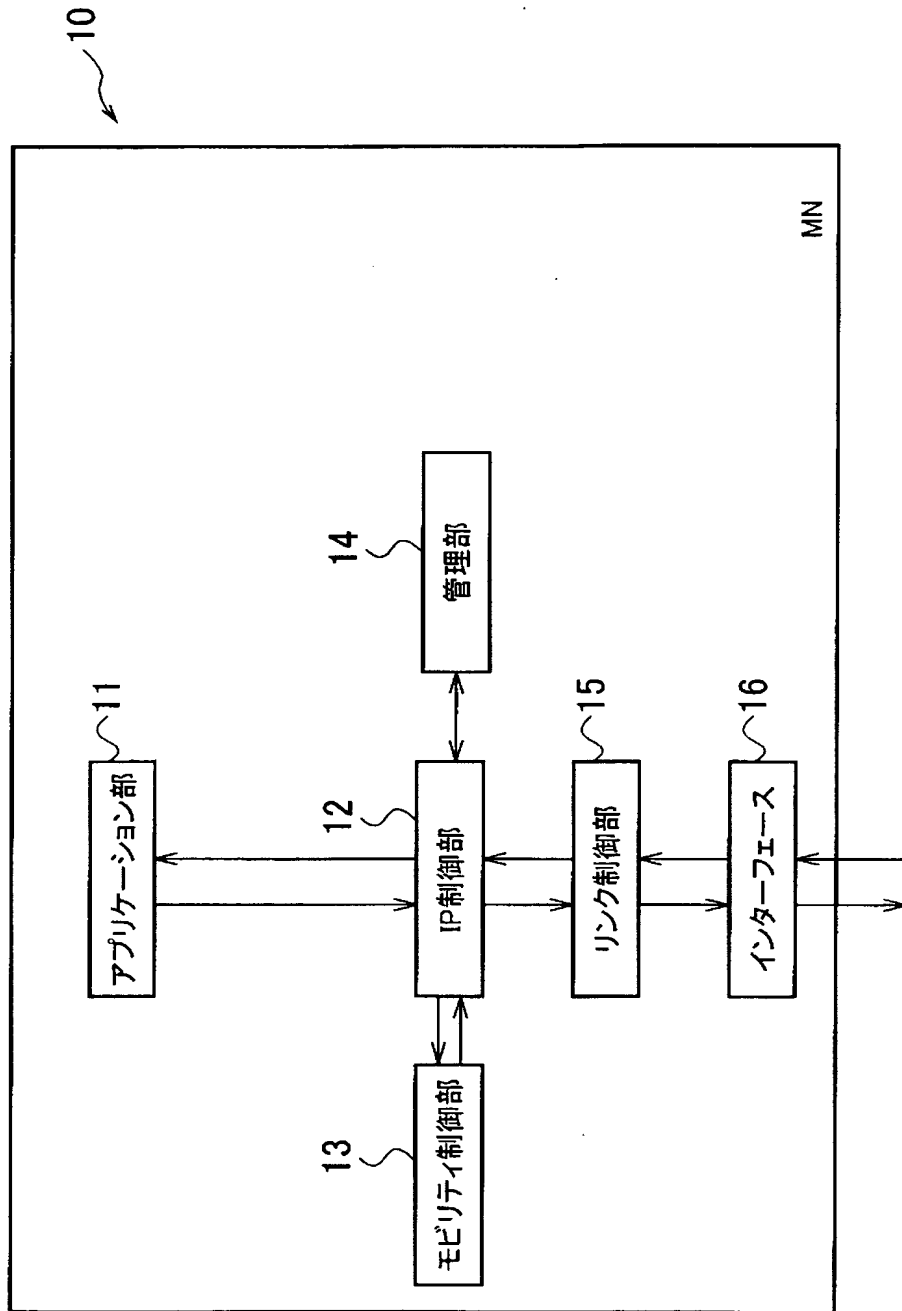
【書類名】

図面

【図 1】



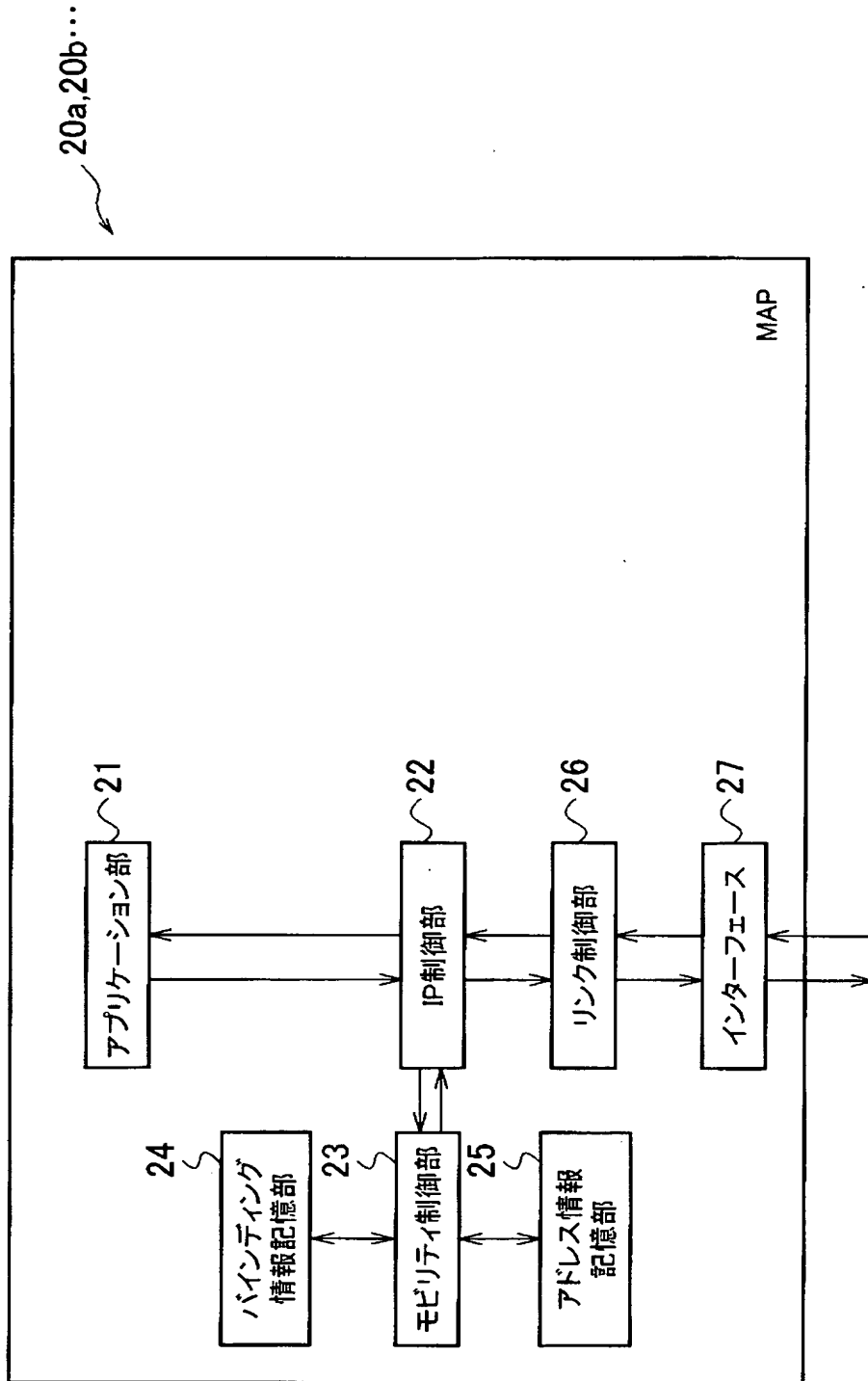
【図 2】



【図 3】

BU送信先	アドレス	送信タイマー値
MAP	複数のMAPに関する エニーキャストアドレス	$\alpha 1(32)$
HA	HAのIPアドレス	$\alpha 2(245)$

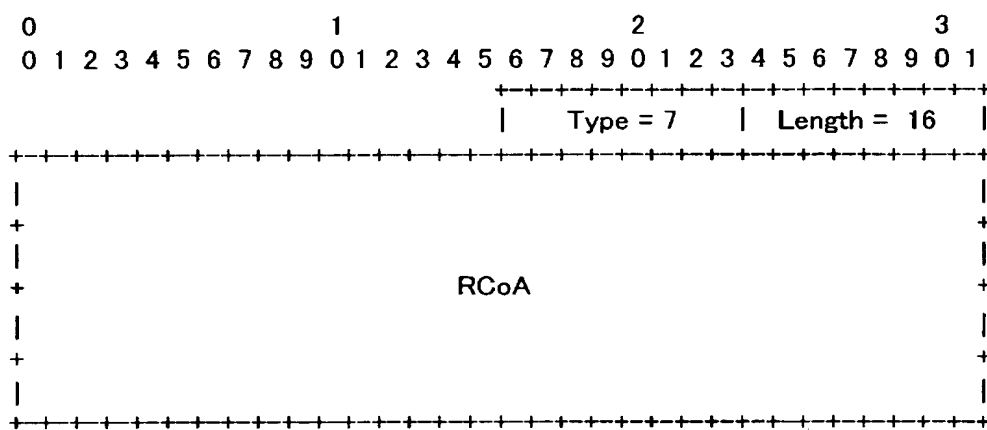
【図 4】



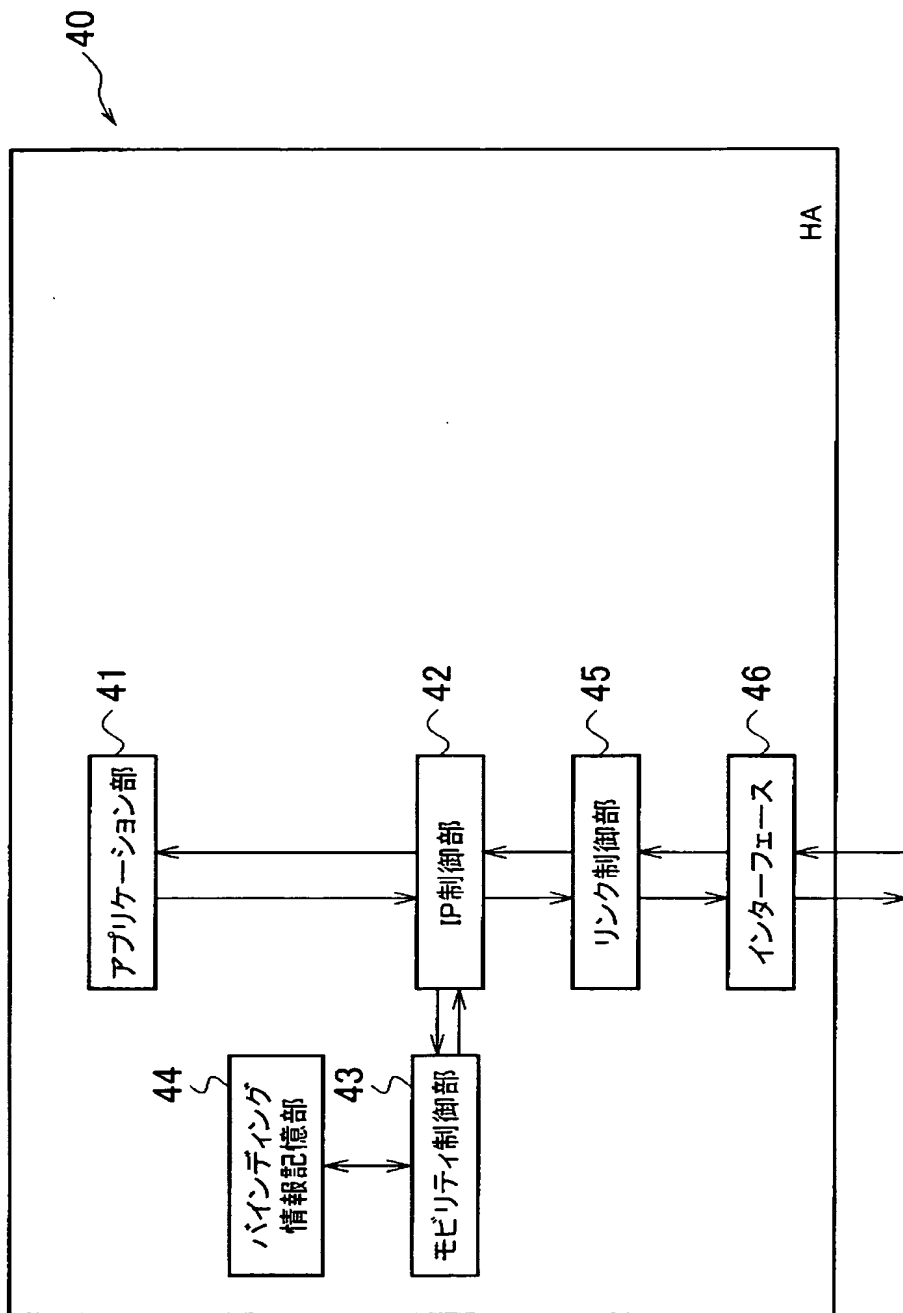
【図 5】

RCoA	LCoA
RCoA1 RCoA2 ⋮	LCoA1 LCoA2 ⋮

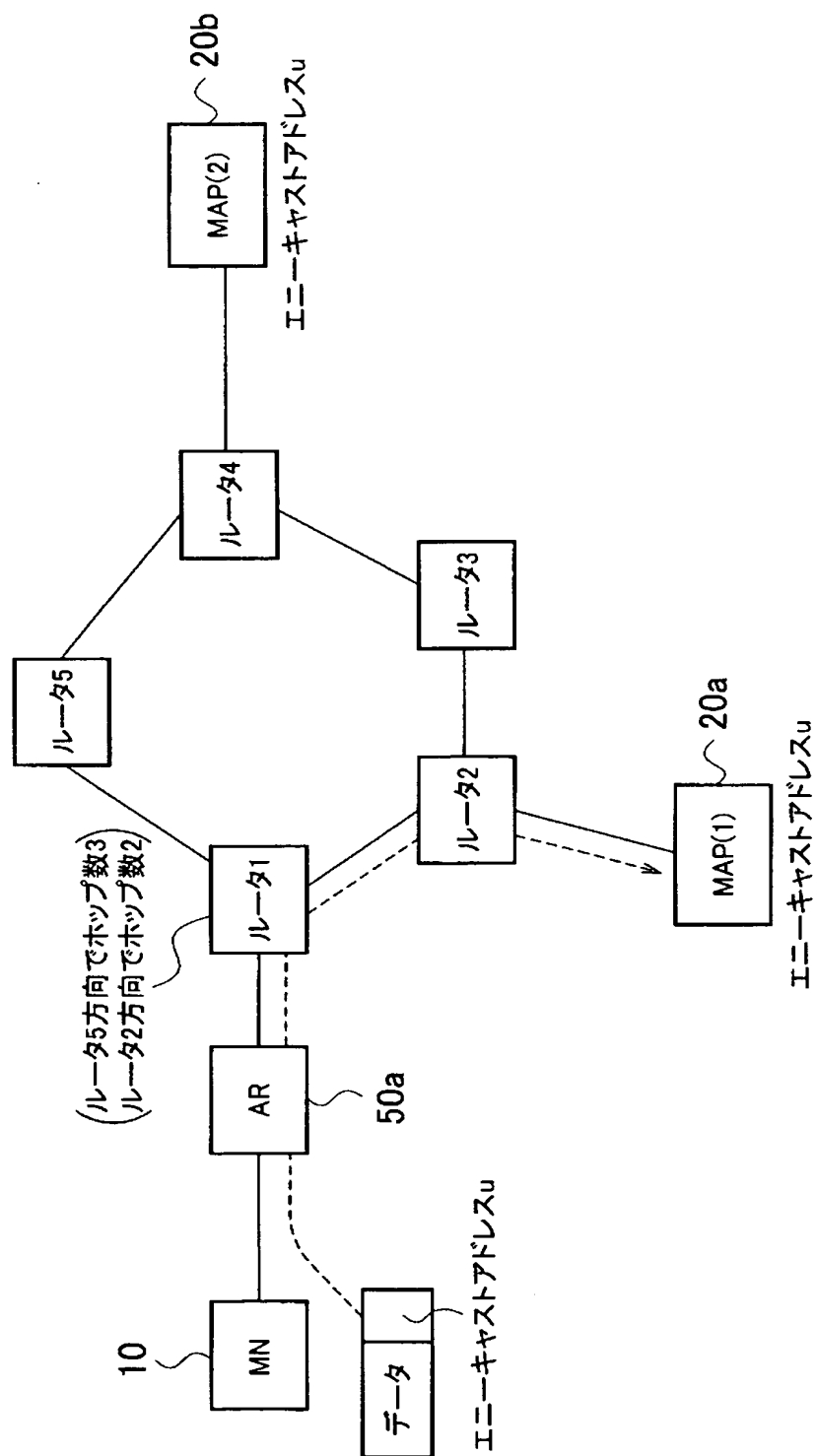
【図 6】



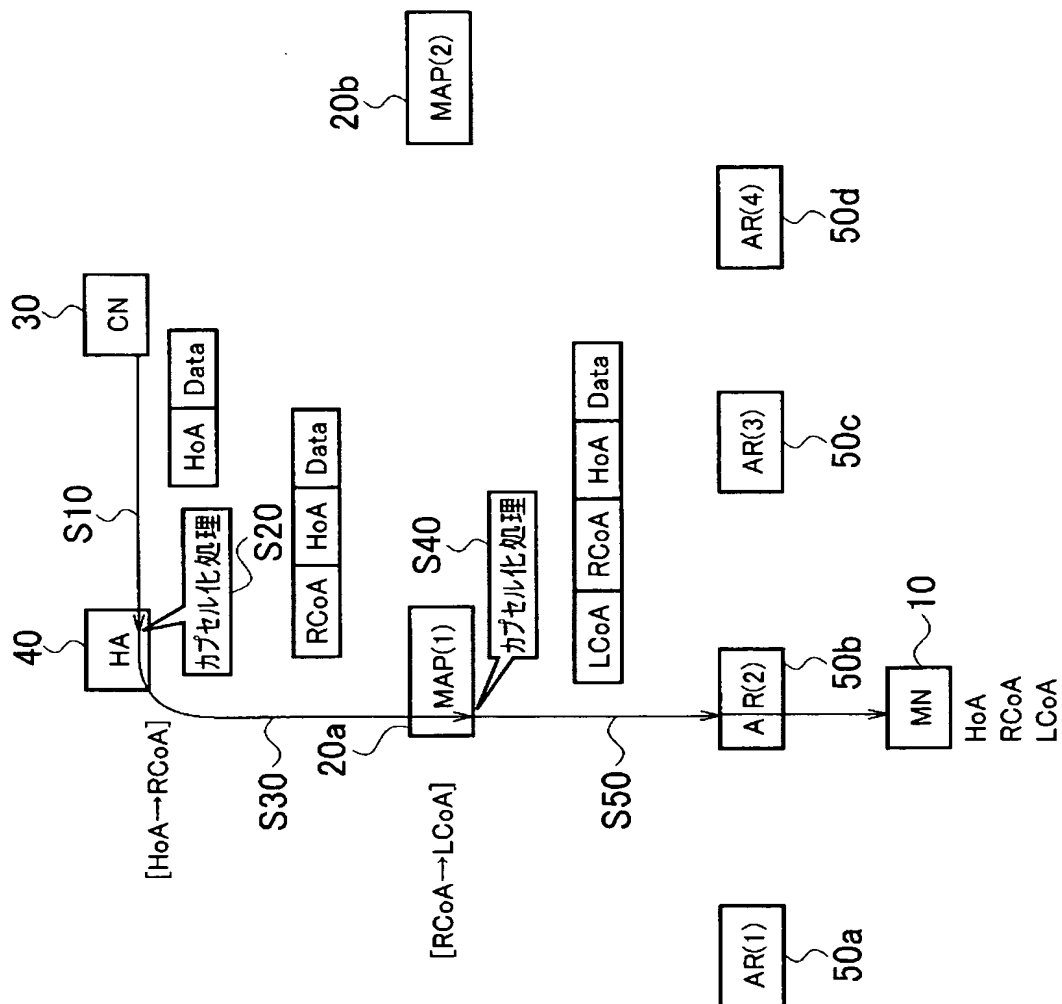
【図 7】



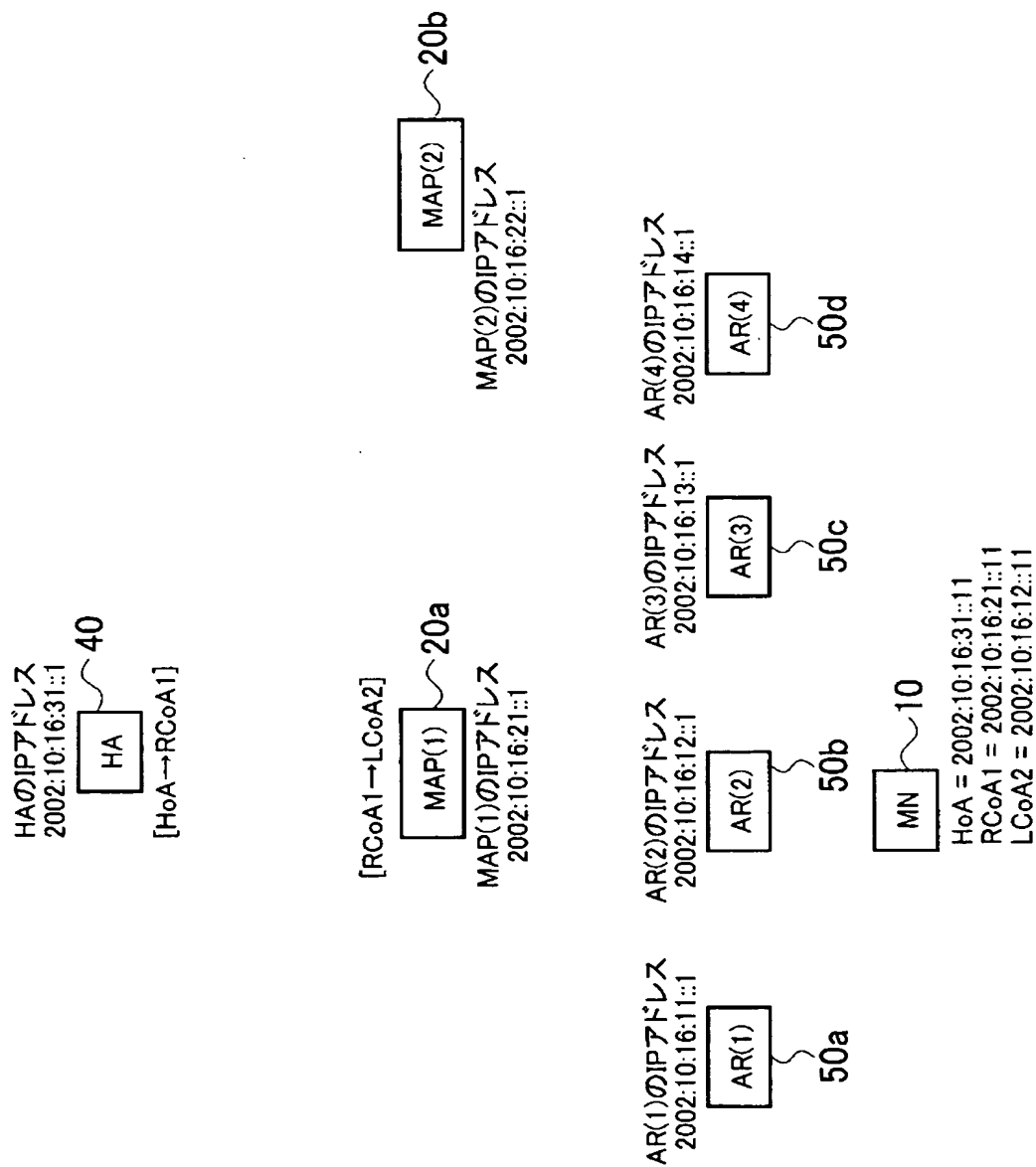
【図 8】



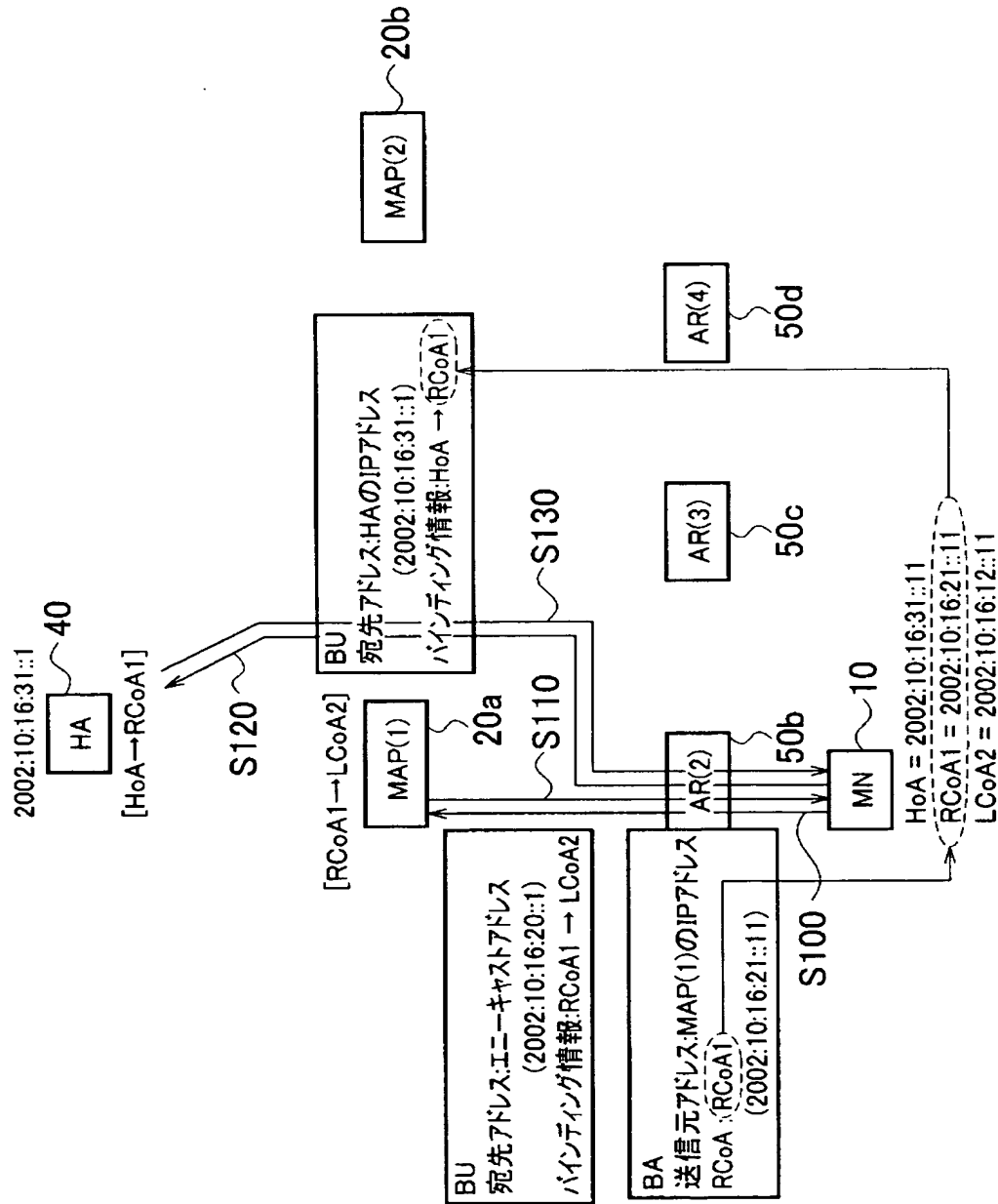
【図 9】



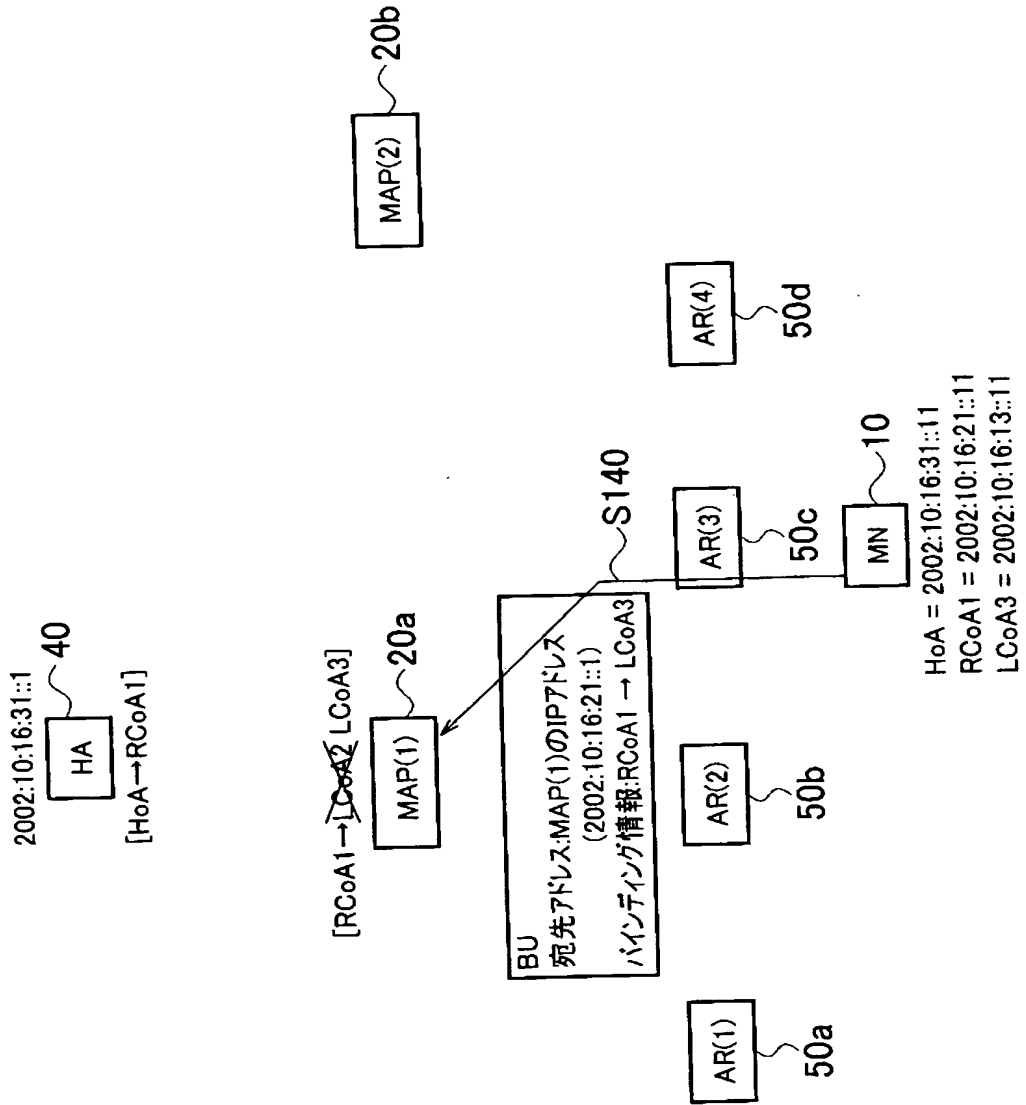
【図 10】



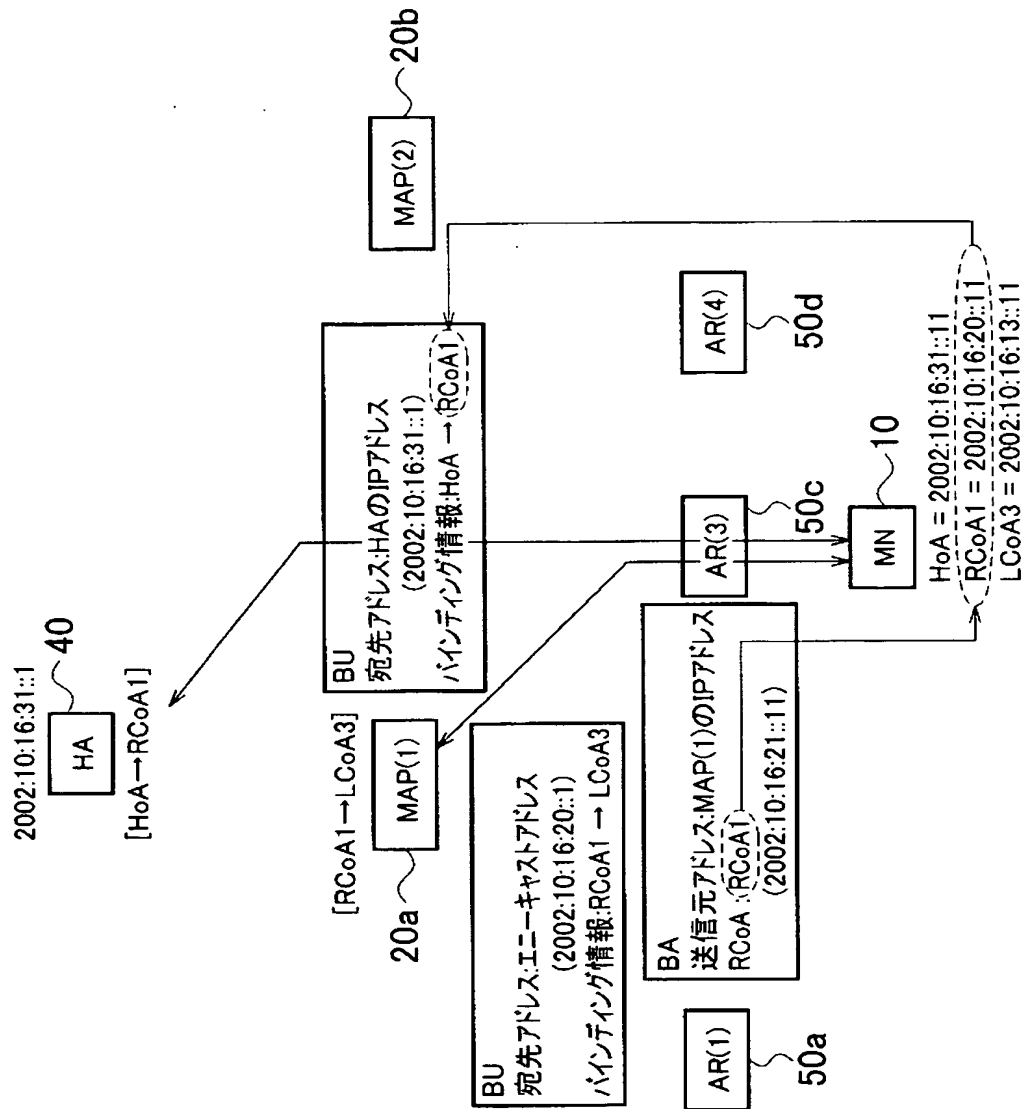
【図 11】



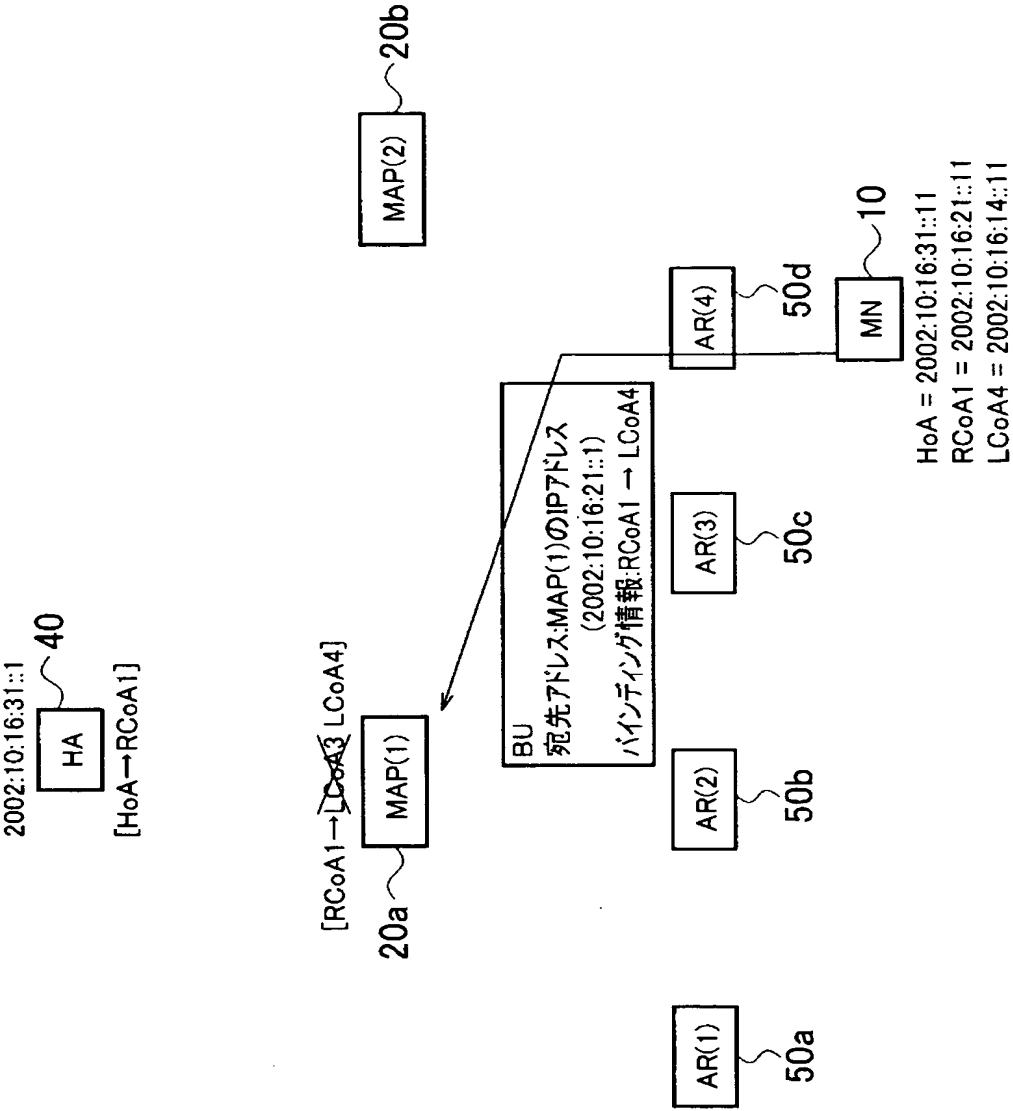
【図 12】



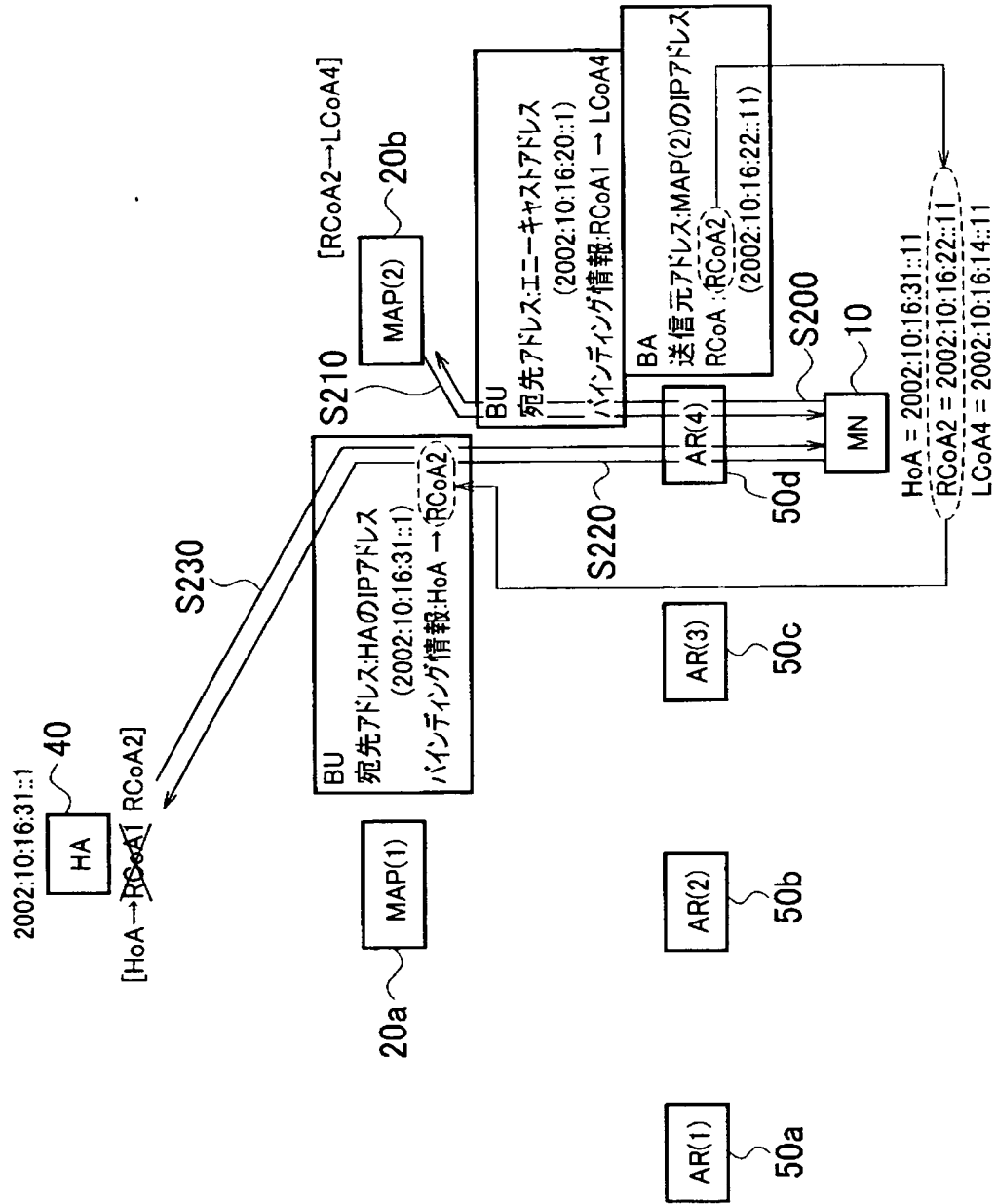
【図 13】



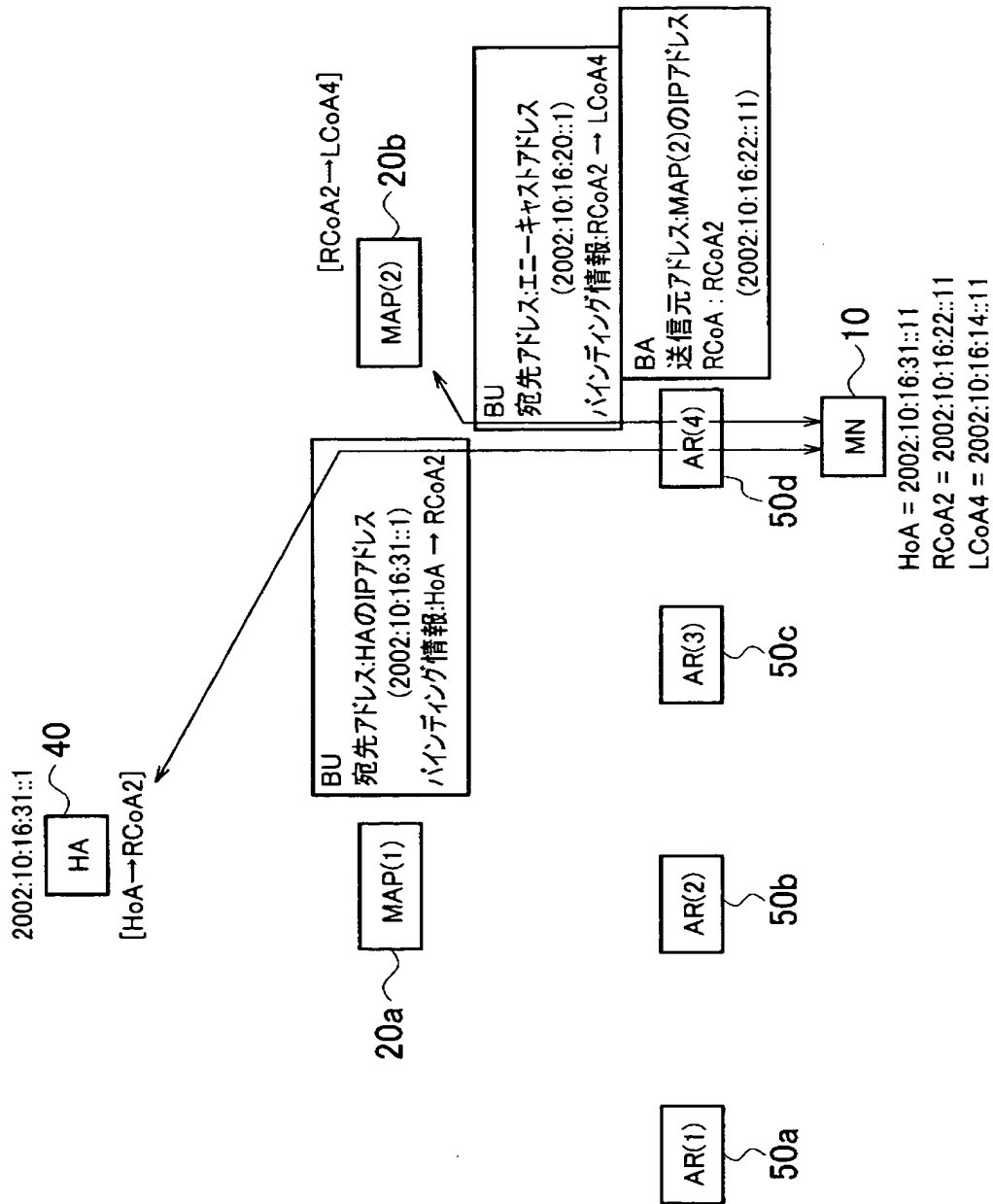
【図 14】



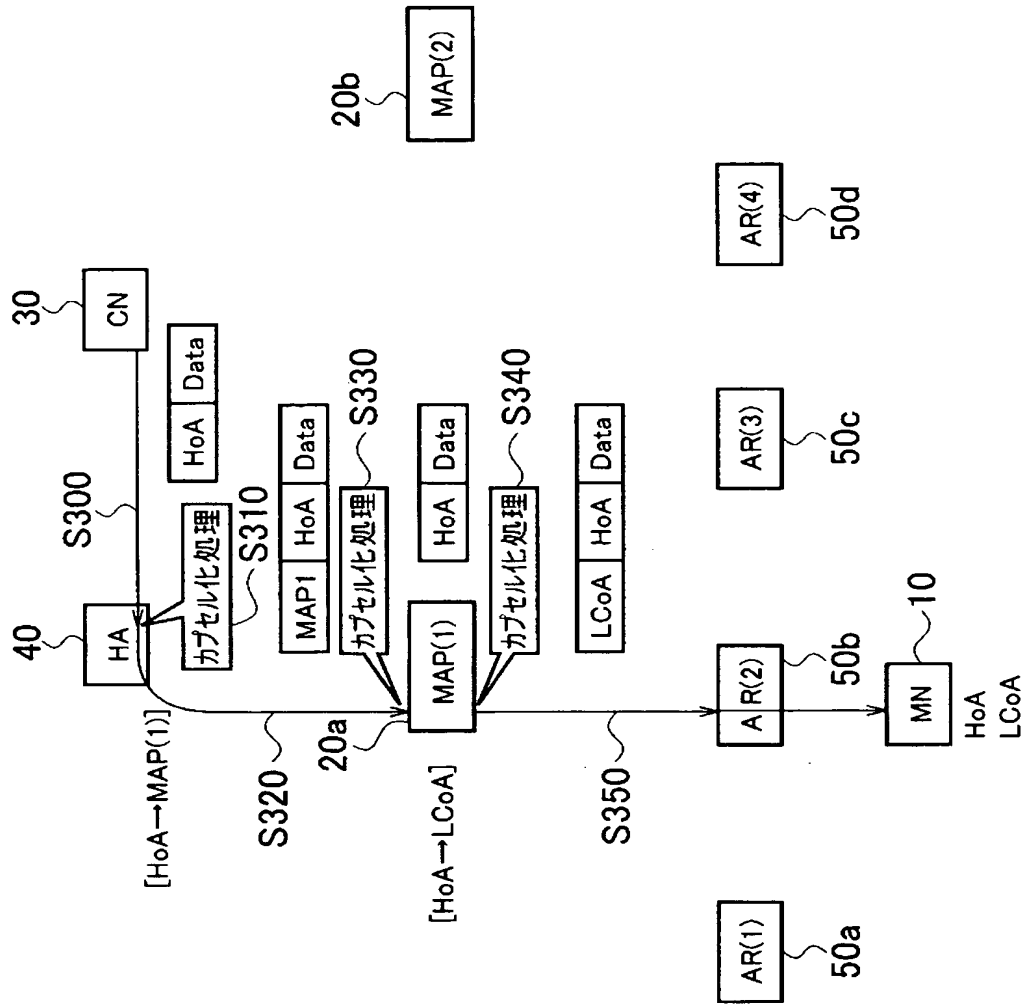
【図15】



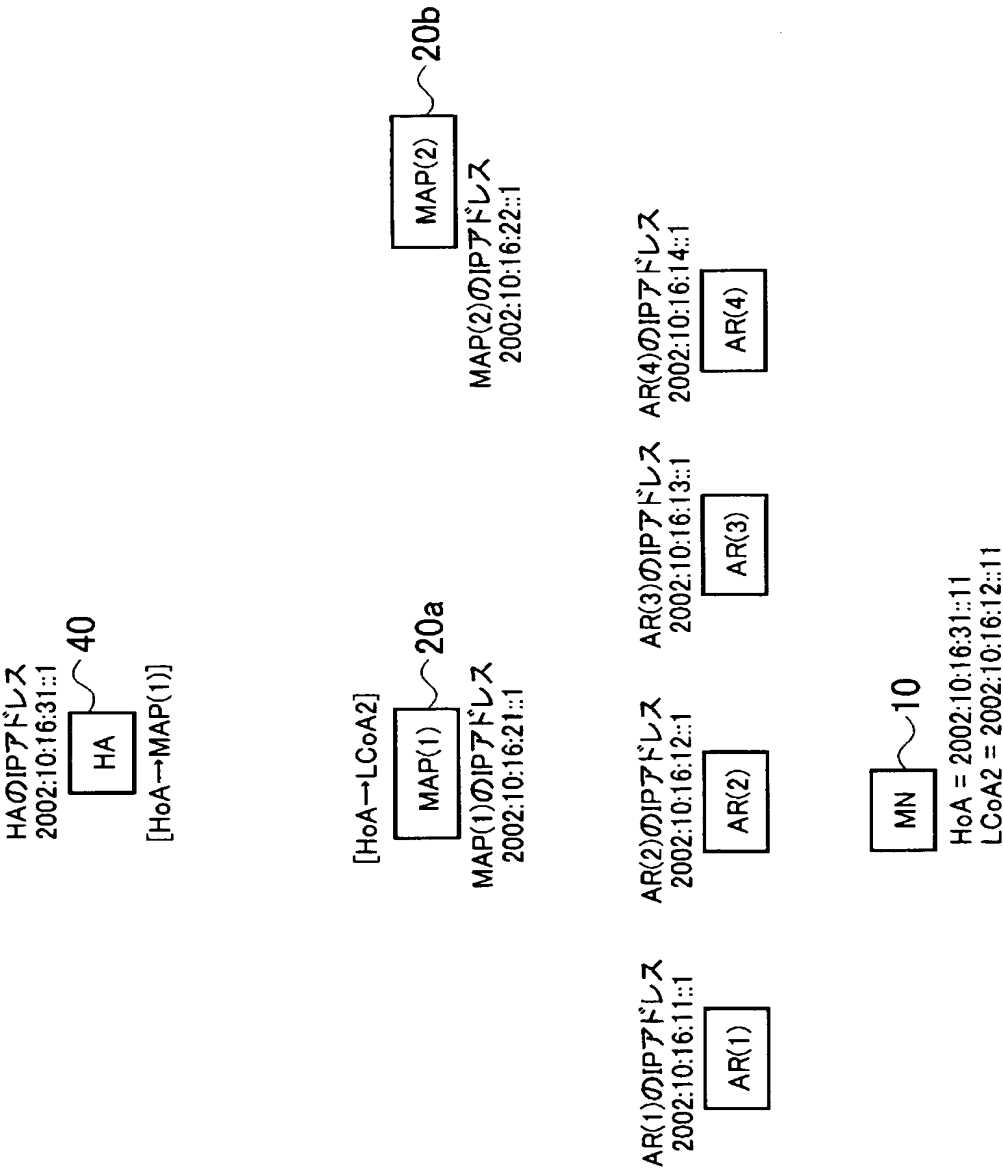
【図 16】



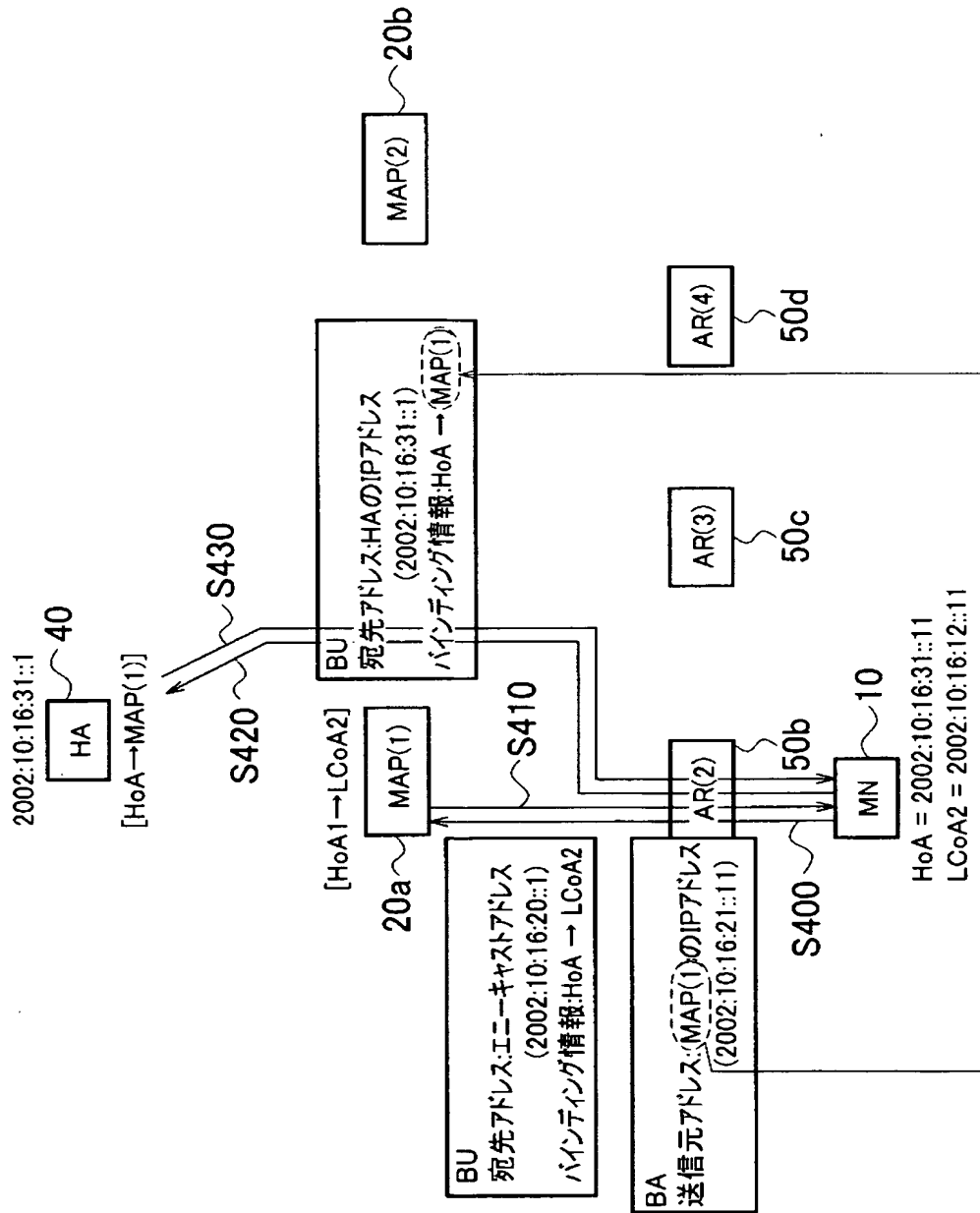
【図 17】



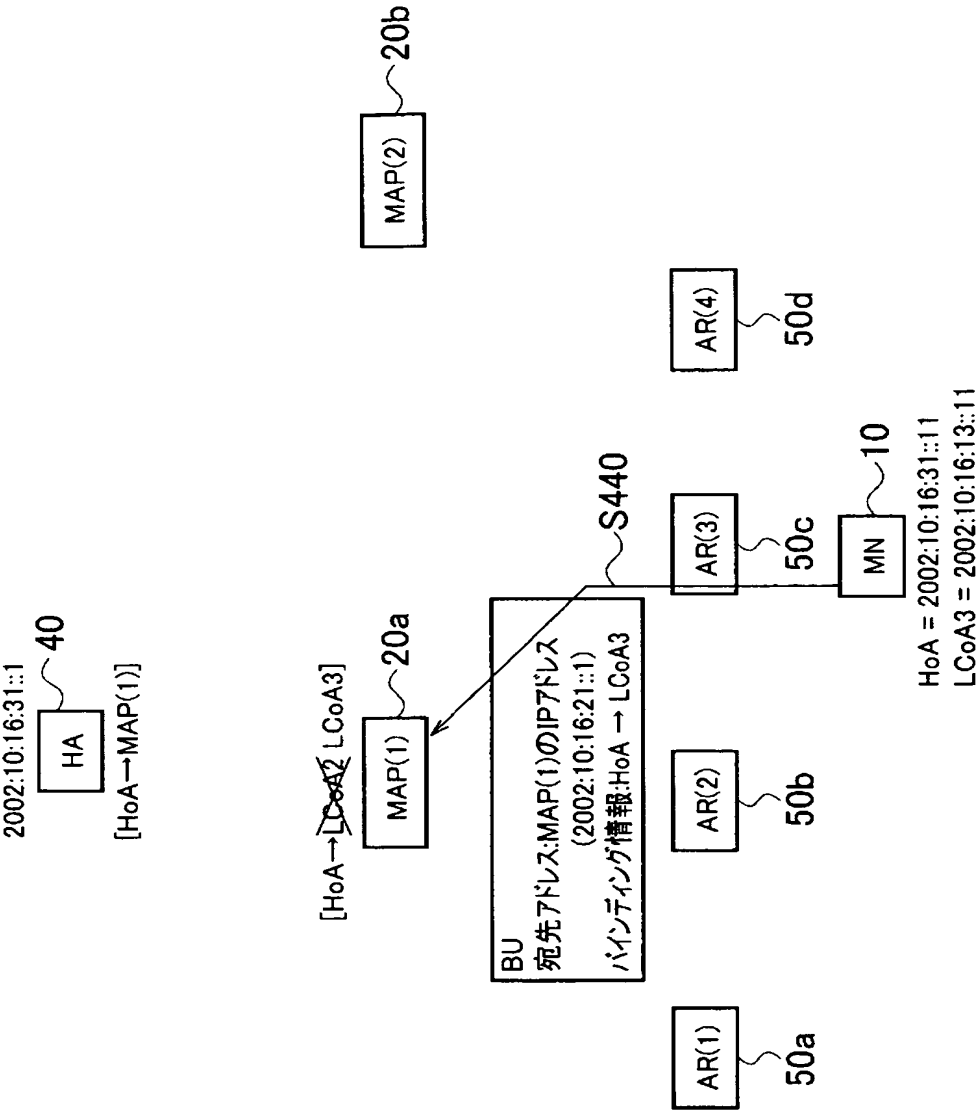
【図 1.8】



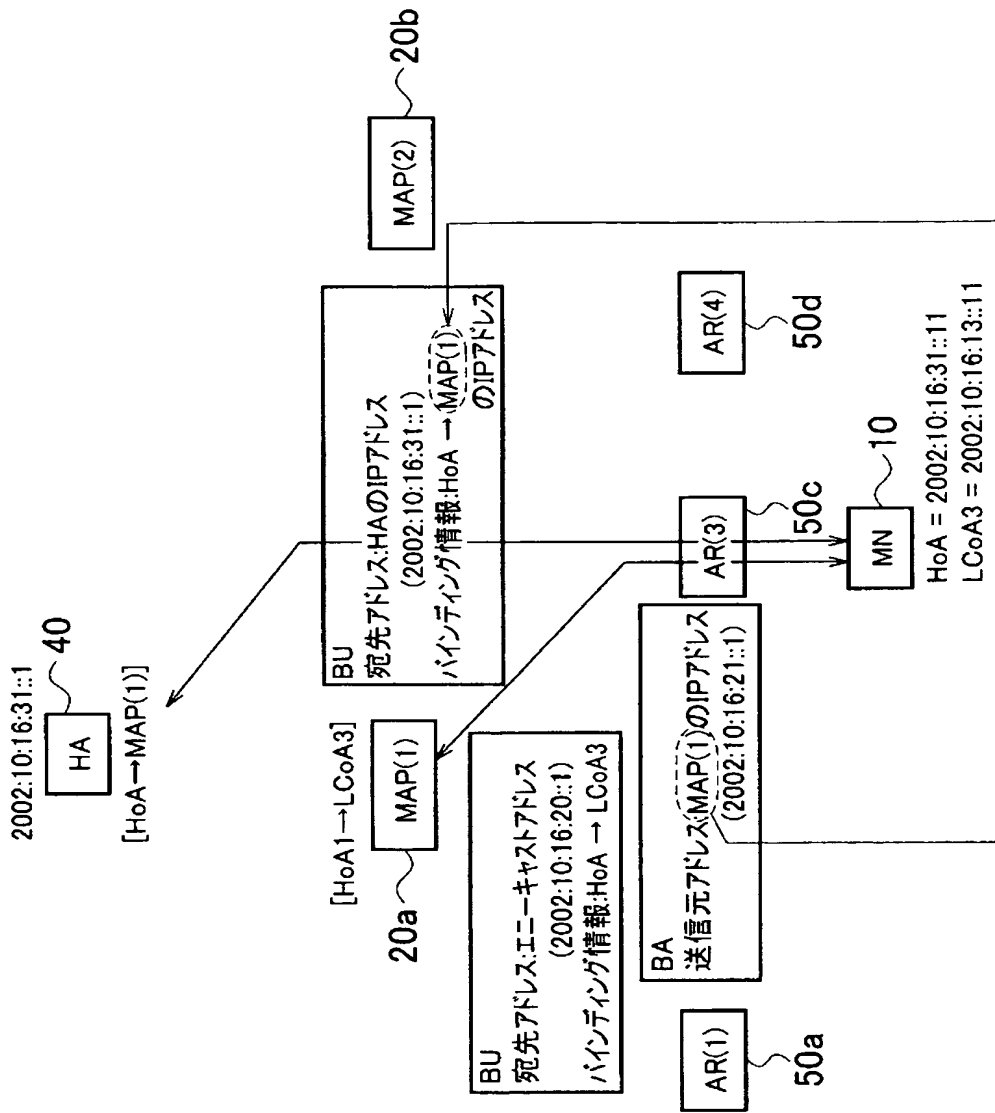
【図 19】



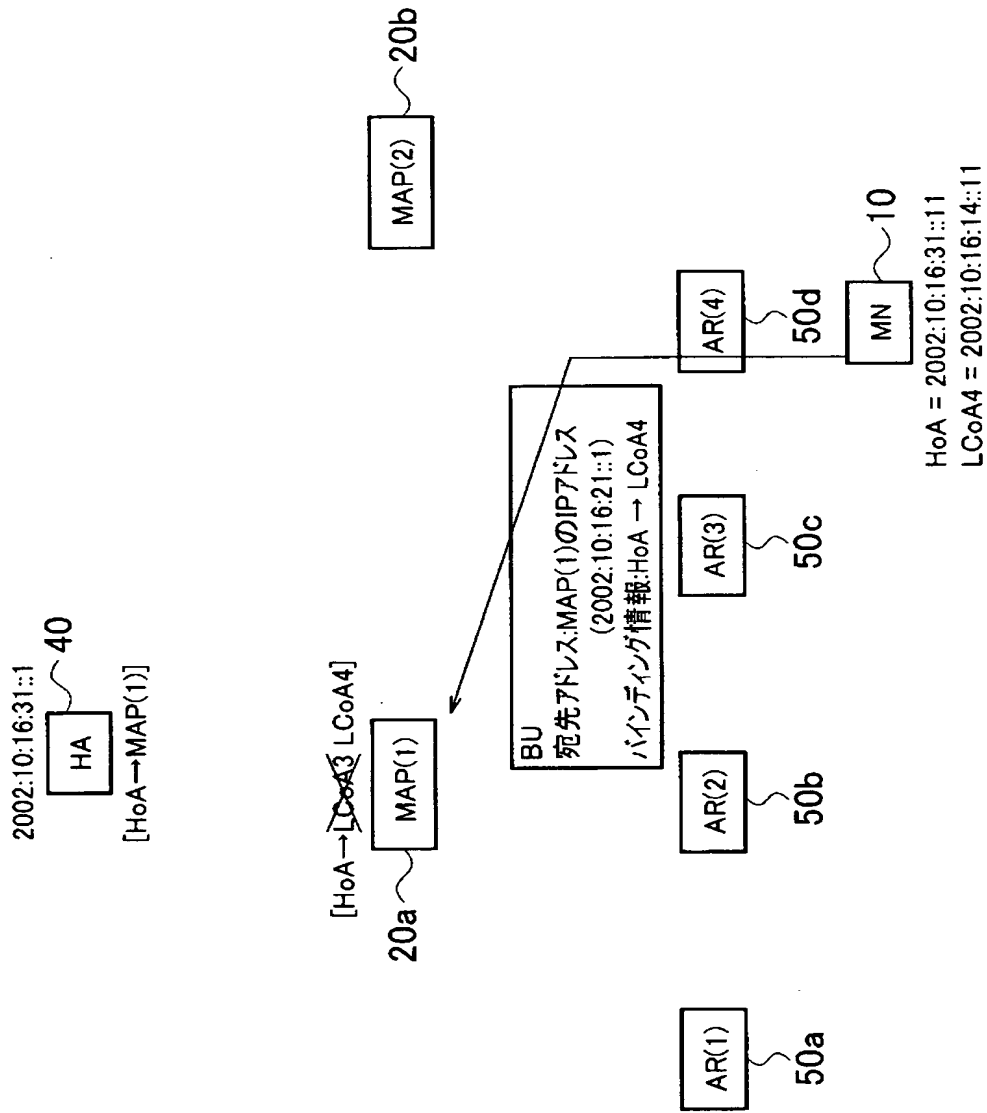
【図 20】



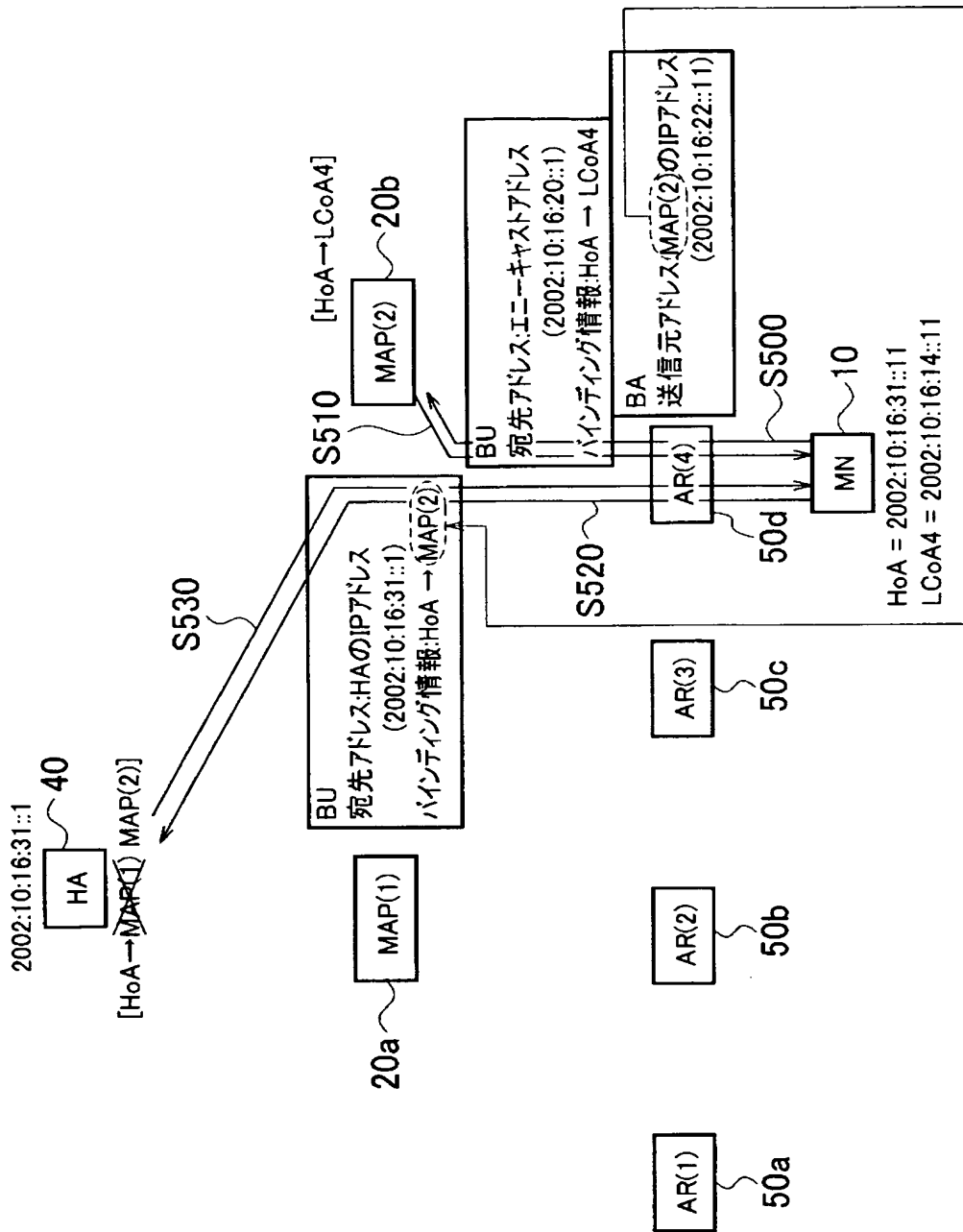
【図 21】



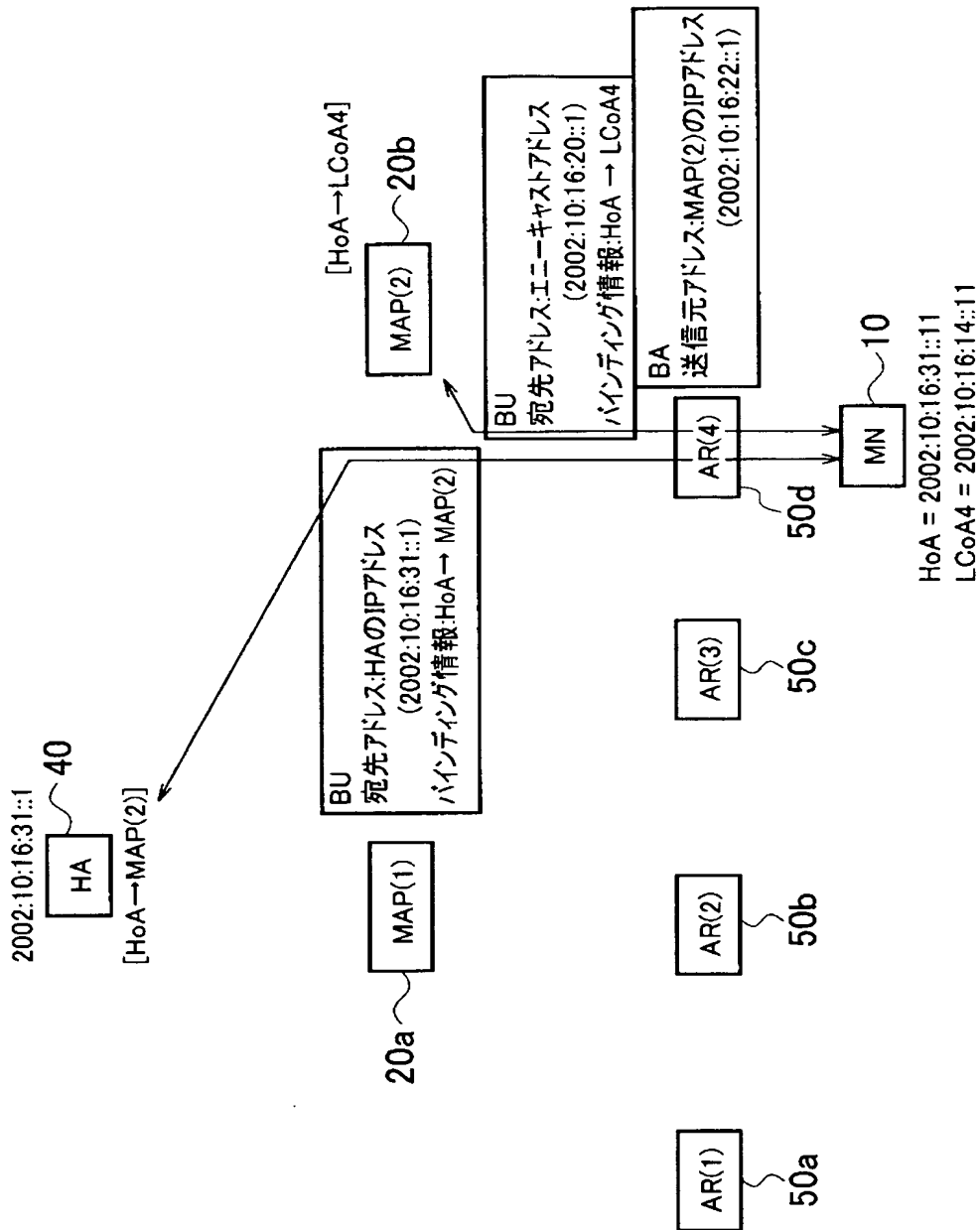
【図 22】



【図 23】



【図 24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 移動端末が、上記移動端末と接続するアクセスルータ装置に最も近接する転送装置に関する情報を取得する。

【解決手段】 通信システムは、パケットの受信に利用するMAPを特定する情報の要求と、複数のMAP 20a～20dに関するエニーキャストアドレスとを、MN 10と接続するAR 50a～50eに送信するMN 10と、上記AR 50a～50eから送信されたエニーキャストアドレスに基づいて、上記AR 50a～50eと距離が最も短いMAP 20a～20dに、上記要求が送信するルータと、上記要求に基づいて、MAPを特定する情報を、MN 10に送信するMAP 20a～20dとを有する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 5 0 0 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 9 2 0 2 6 6 9 3]

1. 変更年月日 2 0 0 0 年 5 月 1 9 日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住 所 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号

氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ